

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ
จำนวนนับไม่เกิน 1,000 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านในเมือง

วรัญญูณิศาภัทร พุ่มพั่นฆ้อง, ศิริรัตน์ พาหุกุล และอุษณีย์ เชนยทิพย์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL 2) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านในเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จังหวัดอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน 2) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็นจำนวน 14 ชุด 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีคำถามรวม 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการศึกษาพบว่า

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL หลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 88.71/82.50
3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Developing Mathematics Learning Achievement on Addition and Subtraction of Whole Numbers up to 1,000 Using Skill-Building Worksheets and the KWDL Learning Technique for Grade 2 Students at Ban Nai Muang School
Warasnisaphat Phumphankhong, Sirirat Phahukul and Utsanee Kaneaytip

ABSTRACT

This study intends to: (1) evaluate the mathematics learning outcomes of Grade 2 students regarding the addition and subtraction of whole numbers up to 1,000 before and after instruction utilizing worksheets integrated with the KWDL learning technique; (2) create and assess the efficacy of mathematics worksheets on addition and subtraction of whole numbers up to 1,000 for Grade 2 students, adhering to the 80/80 efficiency standard; and (3) measure the satisfaction of Grade 2 students concerning the utilization of mathematics worksheets combined with the KWDL learning technique.

The target group comprised 26 Grade 2 pupils from Ban Nai Muang School, governed by the Uttaradit Primary Educational Service Area Office 1, in the first semester of the 2024 academic year. The research instruments comprised: (1) seven lesson plans for mathematics focused on the addition and subtraction of whole numbers up to 1,000; (2) mathematics worksheets on the same subject, categorized into 14 sets; (3) a 20-item multiple-choice mathematics achievement assessment; and (4) a 10-item student satisfaction survey utilizing a 5-point Likert scale. The data were evaluated utilizing mean, percentage, standard deviation, and pretest-posttest comparisons.

The results of the study were as follows

1. Students' post-learning performance in mathematics was markedly superior to their pre-learning performance at the .05 level of significance.
2. The maths worksheets attained an efficiency score of 88.71/82.50, exceeding the 80/80 efficiency standard.
3. Overall, students' pleasure with the mathematics worksheets utilizing the KWDL learning technique was assessed as "high."

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถทำให้การวางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญ ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถประยุกต์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญเป็นอย่างมาก และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) ดังนั้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงได้จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธิ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ (กรมวิชาการ, 2551)

วิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลายรูปแบบยึดหลักการบูรณาการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ตลอดจนหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ใช้สื่อการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนเข้ามาช่วยให้กระบวนการสอนเกิดประสิทธิภาพ (ทิศนา ขัมมณี ,2554) เทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่เราบอกให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ และขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ (Shaw, J. M., 1997) การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยชี้นำการคิด แนวทางในการอ่าน และหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากนั้นสามารถนำมาใช้ ในการเรียนรู้ตามความต้องการ เราได้ผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งการกำหนดขั้นตอนเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้นจะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุดเนื่องจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัญหปัจจัยหนึ่งนอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น (วัชร เล่าเรียนดี, 2554) จะเห็นว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จัดเป็นเป้าหมายสูงสุดของการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้น เทคนิค KWDL จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการสอนคณิตศาสตร์

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล อีกทั้งยังสามารถช่วยในการฝึกทักษะผู้เรียนได้ดีซึ่ง สลาย ปลั่งกลาง (2557 : 31-32) กล่าวว่า แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับให้ผู้เรียนฝึกความชำนาญในทักษะต่าง ๆ จนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ฝึกและสามารถนำทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังตัวอย่างงานวิจัยของ

พรณี ชูไทย (2558 : 9) กล่าวถึงหลักการพัฒนาแบบฝึกทักษะว่า ครูผู้สร้างต้องคำนึงถึงระดับชั้น ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ความแตกต่างของผู้เรียน เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เน้นการแก้ปัญหา มีคำชี้แจง สั้น ๆ ใช้เวลาเหมาะสม เนื้อหาที่น่าสนใจ มีความหลากหลายท้าทายความสามารถ จะเห็นได้ว่าการพัฒนาแบบฝึกทักษะที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ ความชำนาญ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทราบความสามารถ ในการเรียนและสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองได้ การจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะเป็นอีกสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกตอบ ฝึกปฏิบัติหรือได้ฝึกฝนบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ แบบฝึกทักษะจึงมี ประโยชน์มาก เป็นเครื่องมือที่สำคัญ และมีความจำเป็นต่อการเรียนเป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ บทเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนแล้วแบบฝึกทักษะยังช่วยแบ่งเบาภาระของครู และยังทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ เพิ่มความมั่นใจ และประสบผลสำเร็จในการ เรียน (สมหมาย ศุภพินิจ, 2551) สอดคล้องกับ สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งคือการฝึกทักษะซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามอัตรา ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถ แตกต่างกัน การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกเหมาะสมกับ ความสามารถของแต่ละคนใช้เวลาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละคน จะทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียน นอกจากนี้ ยังมีผู้สนใจในการ นำแบบฝึกทักษะมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่าง ๆ ในทุกระดับ ซึ่งผลการศึกษา พบว่าแบบฝึกทักษะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น (ขุภาพร ฤกษ์ชัย, 2561; รำไพ ดวงบุผา, 2561; ชซาพิมพ์ สัมมา, 2562; นราทิพย์ ใจเพ็ชร, 2562; และ ทิวพร แก้วคำสอน, 2564)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิค การเรียนรู้ KWDL ซึ่งแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบฝึกทักษะนอกเหนือจากตำราเรียน และเพื่อเป็นทางเลือก ในการใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาอื่นต่อไป

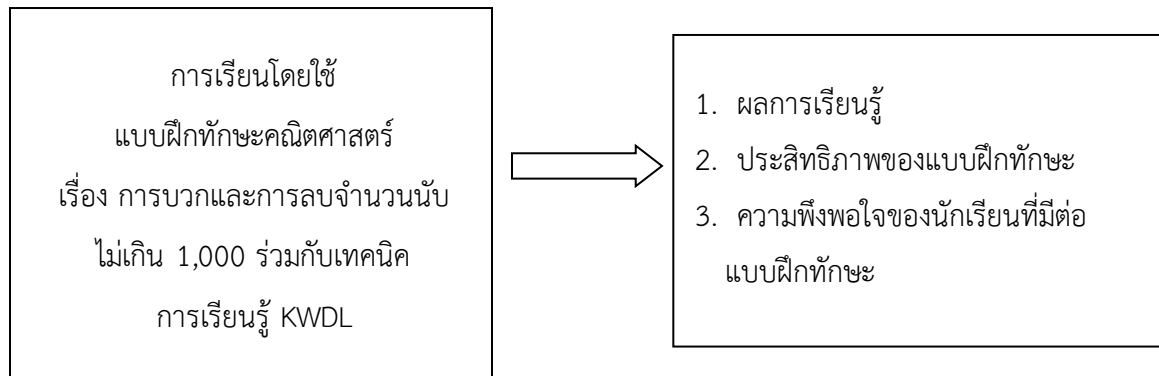
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิค การเรียนรู้ KWDL

2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนบ้านในเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จังหวัดอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 26 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน รวมทั้งสิ้น 104 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านในเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จังหวัดอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนบ้านในเมืองสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 จังหวัดอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 26 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 26 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน รวมทั้งสิ้น 104 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านในเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 จังหวัดอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน รวมเวลา 14 ชั่วโมง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ดังนี้

1.1.1 การหาผลบวกโดยใช้การตั้งบวกไม่มีการทด	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.1.2 การหาผลบวกโดยใช้การตั้งบวกมีการทด	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.1.3 การหาผลบวกของจำนวนสามจำนวน	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.1.4 การหาผลลบโดยใช้การตั้งลบไม่มีการกระจาย	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.1.5 การหาผลลบโดยใช้การตั้งลบมีการกระจาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.1.6 การหาผลลบของจำนวนสามจำนวน	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.1.7 โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

1.2 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็นจำนวน 14 ชุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีคำถามรวม 10 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ผู้รายงานมีวิธีดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ผู้รายงานดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดำเนินการโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง ให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกทักษะและทำแบบทดสอบย่อยหลังแบบฝึกทักษะในแต่ละชุด โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมคะแนนไว้

2. หลังเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ที่สร้างขึ้น ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3. เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นำมาวิเคราะห์และแปลผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้สูตรการหาค่า E.I.

2. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรการหาค่า E1/E2

3. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้สถิติร้อยละของคะแนนเฉลี่ย (X%)
5. วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านในเมือง ปรากฏผลดังรายละเอียดที่นำเสนอ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ย	ดัชนี ประสิทธิผล
ก่อนเรียน	26	20	255	9.81	3.45	49.04	
หลังเรียน	26	20	429	16.50	2.49	82.50	0.66

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 3.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 49.04 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 16.50 คะแนน จากคะแนนเต็มเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.50 ทำให้ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.66 นั่นคือ นักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 66 ของความรู้ที่ขาดหายไป

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWL ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยคำนวณหาค่า E1 จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุดฝึก และคำนวณหาค่า E2 จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ผลการวิจัย แสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 2 คะแนนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชุดที่	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวม	$\bar{x}$	คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ
1	26	10	251	9.65	96.54
2	26	10	252	9.69	96.92
3	26	10	250	9.62	96.15
4	26	10	299	8.81	88.08
5	26	10	223	8.58	85.77
6	26	10	228	8.77	87.69
7	26	10	233	8.96	89.62
8	26	10	230	8.85	88.46
9	26	10	219	8.42	84.23
10	26	10	225	8.65	86.54
11	26	10	224	8.62	86.15
12	26	10	219	8.42	84.23
13	26	10	216	8.31	83.08
14	26	10	230	8.85	88.46
รวม	-	140	3,229	124.19	632.63
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ					82.50

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ทั้ง 14 ชุด เท่ากับ 124.19 จากคะแนนเต็ม 140 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.50

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

	N	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	$\bar{x}$	ค่า ประสิทธิภาพ
คะแนนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์	26	140	3,229	124.19	88.71
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26	20	429	16.50	82.50

จากตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.71/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. แบบฝึกทักษะมีขั้นตอนชัดเจน	4.19	0.62	มาก
2. แบบฝึกทักษะเรียงจากง่ายไปหายาก	4.38	0.62	มาก
3. แบบฝึกทักษะมีความน่าสนใจ	4.50	0.50	มากที่สุด
4. แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้น	4.23	0.70	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.19	0.79	มาก
6. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง	4.54	0.50	มากที่สุด
7. เวลาในการเรียนแต่ละแบบฝึกทักษะมีความเหมาะสม	3.79	0.87	มาก

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
8. นักเรียนสามารถศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ได้ตลอดโดยไม่จำกัดเวลา	4.58	0.49	มากที่สุด
9. นักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้	4.54	0.50	มากที่สุด
10. นักเรียนประเมินผลด้วยตนเองซึ่งช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น	4.04	0.85	มาก
รวม	4.30	0.70	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า โดยภาพรวม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดในหัวข้อนักเรียนสามารถศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ได้ตลอดโดยไม่จำกัดเวลาซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือหัวข้อ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง และหัวข้อนักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และหัวข้อแบบฝึกทักษะมีความน่าสนใจ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.81 คะแนน และ 16.50 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ และฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ สุคนธ์สินธพานนท์ (2553) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งคือการฝึกทักษะซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน สอดคล้องกับ สุริยาพร ธิวิลหวน (2560) ที่ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2554) ที่กล่าวไว้ว่า

แบบฝึกทักษะจะต้องคำนึงถึงวัยและระดับความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้แบบฝึกทักษะควรมีหลากหลายรูปแบบและควรเป็นแบบฝึกที่ให้นักเรียนใช้ความคิดได้อย่างอิสระ การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน ใช้เวลาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละคนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียน นอกจากนี้ยังมีผู้สนใจในการนำแบบฝึกทักษะมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่างๆ ในทุกระดับ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแบบฝึกทักษะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้อย่างถาวร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นในกระบวนการจัดการเรียนการสอนซึ่งส่งผลให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนในควรนำเอาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการจัด การเรียนการสอนให้มากขึ้น
2. การดำเนินการควรทำตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในคำชี้แจง แต่ครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้
3. ครูควรกระตุ้นให้กำลังใจและเสริมแรงให้นักเรียนกระตือรือร้นในการกิจกรรมตามแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีการจัดการสอนด้วยแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ และระดับอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะกับสื่อหรือนวัตกรรมการอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จารุวรรณ สิงห์ม่วง และสุภาภรณ์ แจ่มสุข. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนที่มีหลายหลักของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. วารสารราชชนก 14(31): 13-19.
- จุฑามาศ เจริญธรรม. (2550). *การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิด*. นนทบุรี : สุริยการพิมพ์.

- ชญาณิศา เป็งจันทร์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ชาพิมพ์ สัมมา. (2562). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD. วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร. (10)1, 37-53.
- ทิวาพร แก้วคำสอน. (2564). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารบัณฑิตศึกษา. 80(18), 96-104.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2549). เอกสารชุดปฏิรูปการเรียนรู้ของครูตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ : การสร้างแบบฝึกการผลิตสื่อวัตกรรมการเรียนการสอน เล่ม 2. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- อรรถสิทธิ์ ปัญจวรรณนท์. (2548). ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.