



การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม
โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2/1

โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี

The Application of Skill Exercise to Resolve Learning Achievement
Problems in Summation, Subtraction, Multiplication, and Division of
Integers for Mattayomsueksa 2 Students of Wangmuangwittayakom
School Wangmuang District, Saraburi Province

พิณทิพย์ วิจิตรกลาง^{1*}, กมลทิพย์ ศรีหาเศษ² และสุวิมล ตีรกันันท์³

¹สาขาวิชาการประเมินและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

^{2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Pintip Wijitklang^{1*}, Kamontip Srihaset², and Suwimon Tirakanant³

E-mail : yurichika_62@hotmail.com¹, ksrihaset@gmail.com², suw_tir@yahoo.com³

¹Educational Evaluation and Research, Faculty of Education,

Ramkhamhaeng University, Thailand

^{2,3}Faculty of Education Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

Received: March 26, 2020 / Revised: April 29, 2020 / Accepted: April 30, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม (2) เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบฝึกทักษะเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; แบบฝึกทักษะ; เลขจำนวนเต็ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าสถิติ dependent t test ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ (1) ผู้วิจัยสามารถพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพผลตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 82.78/83.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Abstract

The objectives of this study were (1) to compare mathematics learning achievement for Mattayomsueksa 2 students before and after using a skill exercise for the topics of summation, subtraction, multiplication, and division of integers and (2) to develop a skill exercise for summation, subtraction, multiplication, and division of integers in fundamental mathematics to achieve the performance target of learning of 80/80. The samples of this study were 23 first semester students in Mattayomsueksa 2 level from Wangmuangwittayakhom school, Wangmuang district, Saraburi province. Research tool included: (1) an exercise for summation, subtraction, multiplication, and division of integers for Mattayomsueksa 2; (2) an achievement test of summation, subtraction, multiplication, and division of integers for Mattayomsueksa 2. The reliability value was 0.74. Data were analyzed by Mean, Standard deviation, and hypothesis tested by dependent t test. Results revealed that: (1) the developed skill exercise for summation, subtraction, multiplication, and division of integer of Mattayomsueksa 2 were 82.78/83.47 which was higher than the standard criterial; (2) the mathematics leaning achievement scores of summation, subtraction, multiplication, and division of integer of Mattayomsueksa 2 students after using the tool was higher than before learning at the .01 level of significance.

Keywords: Academic Achievement; Exercise; Integer

บทนำ

พลัดดา ศรีสมบัติ (2553, หน้า 3) ได้กล่าวว่า ในสภาพความเป็นจริงของการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทั่วไป พบว่า ครูที่สอนรายวิชาคณิตศาสตร์มีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบนอกเหนือ



จากการสอน เช่น งานวิชาการ งานธุรการ เป็นต้น ทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรได้ นอกจากนี้จากการสอบถามครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่ต้องนำไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ในทุกวิชา หากนักเรียนไม่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็มแล้ว ก็ไม่สามารถเรียนในเรื่องอื่น ๆ ให้ได้ดี และจากการสอบถามครูและนักเรียนถึงสาเหตุของปัญหา พบว่า ครูมีเวลาในการเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เพียงพอ ในการเรียนการสอนยังขาดสื่อการสอน ที่เป็นรูปธรรม แบบฝึกทักษะยังไม่ได้มาตรฐาน อาจเป็นเพราะการจัดเรียงเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้ไม่เท่ากัน คนเก่งเข้าใจได้เร็ว ในขณะที่คนอ่อนเรียนรู้ได้ช้าหรือไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็มเลย

ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 พบกับปัญหาที่ว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ต้องผ่านการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม มาแล้วในระดับประถมศึกษา แต่พบว่า ในห้องเรียนที่ผู้วิจัยสอนนั้น มีนักเรียนบางส่วนยังบวกลบเลขไม่ได้ บางคนหารเลขที่มีมากกว่าสองหลัก ไม่ได้ และนักเรียนส่วนใหญ่ท่องสูตรคูณไม่ค่อยได้ ทำให้เกิดคำถามว่า เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดเลขเหล่านั้นไม่ได้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม และหาแนวทางแก้ไขปัญหานี้ โดยการใช้แบบฝึกทักษะเสริมที่นอกเหนือจากที่เคยเรียนในห้องเรียน ให้เด็กได้ท่องสูตรคูณทุกวัน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝน พัฒนาความสามารถ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม

สมมติฐานการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 47 คน

ตัวอย่างการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 23 คน ของโรงเรียนวังม่วงวิทยาคม อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

เรื่องที่ 1 สอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้

เรื่องที่ 2 จำนวนเต็ม

เรื่องที่ 3 จำนวนเต็มลบ

เรื่องที่ 4 การบวกจำนวนเต็ม

เรื่องที่ 5 การลบเลขจำนวนเต็ม

เรื่องที่ 6 การคูณจำนวนเต็ม

เรื่องที่ 7 การหารจำนวนเต็ม

เรื่องที่ 8 สอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม



2. ได้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ ดังนี้

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

ราชบัณฑิตยสถาน (2525) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า “แบบฝึก หมายถึง แบบตัวอย่าง ปัญหา หรือ คำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

ศฤงคาร เป้นกลาง (2538, หน้า 23) ได้สรุปความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบย่อย แต่มีลักษณะที่เฉพาะเจาะจงมากกว่า สร้างขึ้นตามความจำเป็นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเฉพาะทักษะ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้เกิดความชำนาญและเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน แบบฝึกควรมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยากและลักษณะปัญหาต้องเสริมทักษะพื้นฐาน

ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

นิตยา ฤทธิ์โยธี (2520, หน้า 1) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับวัยหรือความสามารถของเด็ก มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย ใช้เวลาเหมาะสมหรือใช้เวลาไม่นาน และเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

สมชัย ไชยกุล (2526, หน้า 14-15) สรุปถึงลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดีจะต้องสร้างขึ้นเพื่อฝึกสิ่งที่จะสอน ไม่ใช่ทดสอบว่านักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง ควรเกี่ยวข้องกับโครงสร้างเฉพาะของสิ่งที่สอนเรื่องเดียว เป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่แล้ว ข้อความที่นำมาฝึกควรสั้น กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองที่พึงปรารถนา และในแบบฝึกที่เกี่ยวกับโครงสร้างของหลักภาษา ไม่ควรใช้คำศัพท์มากนัก

หลักการและเทคนิคการสร้างแบบฝึก

วนาถ พ่วงสุวรรณ (2518, หน้า 34-37) ได้ให้หลักการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะไว้ดังนี้ (1) ตั้งจุดประสงค์ (2) ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา (3) ขั้นตอน ๆ ในการสร้าง (3.1) ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน (3.2) ศึกษาหลักจิตวิทยาของเด็กและจิตวิทยาการเรียนการสอน (3.3) ศึกษาเนื้อหาวิชา (3.4) ศึกษาลักษณะของแบบฝึกเสริมทักษะ (3.5) วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง (3.6) เลือกเนื้อหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกเสริมทักษะให้ครบตามที่กำหนด

เกสร รองเดช (2522, หน้า 36-37) ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะดังนี้ (1) สร้างแบบฝึกเสริมทักษะให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน คือ ไม่ง่ายไม่ยากจนเกินไป (2) เรียงลำดับแบบ

ฝึกเสริมทักษะจากง่ายไปหายาก โดยเริ่มจากการฝึกออกเสียงเป็นพยางค์ คำ วลี ประโยค และคำประพันธ์ (3) แบบฝึกเสริมทักษะบางแบบควรใช้ภาพประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการฝึก และจะช่วยย้่วยให้ติดตามต่อไปตามหลักของการจูงใจ (4) แบบฝึกเสริมทักษะ ที่สร้างขึ้นเป็นแบบฝึกสั้น ๆ ง่าย ๆ ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 30 ถึง 45 นาที (5) เพื่อป้องกันความเบื่อหน่าย แบบฝึกต้องมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ประสมคำจากภาพ เล่นกับบัตรภาพ เติมคำลงในช่องว่าง อ่านคำประพันธ์ ฝึกร้องเพลง และใช้เกมต่าง ๆ ประกอบ

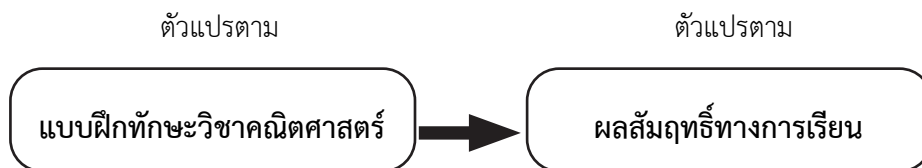
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุหลาบ สีขาลี (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.31/80.10 เป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานที่กำหนด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกวรรณ ประกอบศรี และธนพล ตีรชาติ (2561) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า (1) แบบฝึกทักษะเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.76/84.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความคงทนในการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคงทนในการเรียนรู้อ หลังจากที่ยื่นผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ (4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะเรื่อง โจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

Kocakaya (2010, pp. 206-224) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรูปแบบของ 7E วิธีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์และทัศนคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา การศึกษา นี้ จะให้การศึกษเปรียบเทียบผลของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและรูปแบบ 7E ของวิธีการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์เกี่ยวกับทัศนคติและความสำเร็จของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนในปีแรกที่ใช้ Pre-test ซึ่งคะแนนของความเข้าใจและทัศนคติที่แสดงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มที่ได้รับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับความรู้และความเข้าใจ ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ฟิสิกส์ไม่ได้รับผลกระทบจากวิธีการสอน ที่แตกต่างกัน

กรอบแนวคิด



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

การออกแบบ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย Randomized Control-Group Pretest Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ (สรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์ และคณะ, 2559, หน้า 255-256)

E(R)	T_1	X	T_2
C(R)	T_1		T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

E(R) หมายถึง กลุ่มทดลอง

C(R) หมายถึง กลุ่มควบคุม

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลข จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย แสดงวิธีคิด จำนวน 5 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2551 คู่มือครูและเอกสารการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

1.2.1 จำนวนเต็ม

1.2.2 จำนวนเต็มลบ

1.2.3 การบวกเลขจำนวนเต็ม

1.2.4 การลบเลขจำนวนเต็ม

1.2.5 การคูณเลขจำนวนเต็ม

1.2.6 การหารเลขจำนวนเต็ม

1.3 สร้างแบบฝึกทักษะให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

1.4 ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาในการจัดการเรียนการสอน และ
นำไปปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบฝึกทักษะเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไป
ทดลองใช้กับกลุ่มขนาดเล็ก จำนวน 3 คน ขนาดกลาง จำนวน 10 คน และขนาดใหญ่ จำนวน 30 คน

1.6 นำแบบฝึกทักษะ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนวังม่วงวิทยาคม อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดสระบุรี จำนวน 23 คน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ
หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 วิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง
แบบทดสอบ

2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาหนังสือเทคนิคการวัด
ของ ขวาล แพร่ตฤกุล (2520, หน้า 11-12) หนังสือการวัดประเมินผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2544,
หน้า 73-74) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 50-51) และหนังสือการวิจัยทางการ
ศึกษาของ สุรวาท ทองบุ (2550, หน้า 81-82)

2.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์ กำหนด จำนวนข้อ

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกโดยมีคำตอบที่ถูกต้อง
ที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 20 ข้อ แบบอัตนัย แสดงวิธีคิด จำนวน 5 ข้อ แบบทดสอบนี้ได้นำมาจากหนังสือ
จำนวน 4 เล่ม ของ (1) สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2544, หน้า 3-5) (2) วัชรพงศ์ โกมรธรรมวิบูลย์
และคณะ (2548, หน้า 5-6) (3) เสียง เชษฐศิริพงศ์ (2553, หน้า 7-9) และ (4) สำนักงานบัณฑิตแนะแนว
(2549, หน้า 4-5)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น ไปเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง



2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ ที่ปรึกษา

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 1.00

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวังมั่ง ที่ได้เรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม จำนวน 24 คน เพื่อนำผลการตรวจสอบที่ได้ หาค่าความยากง่าย (มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4-0.8) ค่าอำนาจจำแนก (มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-0.4) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.74

2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการต่อไปนี้

1. จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. สุ่มตัวอย่างจากประชากร
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม
4. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การ บวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. เมื่อจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดครบถ้วนแล้ว ให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. นำผลการทดสอบที่ได้มาตรวจและวิเคราะห์ผล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนการใช้แบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - 2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นรายข้อ
 - 2.2 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
 - 2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.4 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
 - 3.1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็มตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2
 - 3.2 ใช้สถิติ t test dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม

ผลการวิจัย

ตาราง 1

ผลคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และกำลังสองของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	d_i^2
4	18	14	196
5	25	20	400
5	17	12	144
7	24	17	289
8	26	18	324
9	25	16	256
9	24	15	225
11	29	18	324



ตาราง 1 (ต่อ)

คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	d_i^2
6	20	14	196
7	26	19	361
9	23	14	196
16	28	12	144
18	30	12	144
8	25	17	289
10	26	16	256
8	23	15	225
11	25	14	196
11	28	17	289
12	29	17	289
14	28	14	196
13	24	11	121
12	23	11	121
17	30	13	169
230	576	346	5350

ตาราง 2

ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนน	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	23	100	82.78	82.78
หลังเรียน	23	30	25.04	83.47

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.78/83.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ประสิทธิภาพ
ที่กำหนดไว้

ตาราง 3

คะแนน	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	23	10.00	3.81	28.106	.000**
หลังเรียน	23	25.04	3.47		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ปรากฏผลดังนี้

1. สามารถพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 82.78/83.47 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม โดยการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 อภิปรายผลได้ดังนี้ (1) ผลการวิเคราะห์ ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม โดยการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ได้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (ประสิทธิภาพ พลศรีพิมพ์, 2542, หน้า 137) ทฤษฎีนี้เชื่อว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง จนกว่าเด็กจะเคยชิน ซึ่งนักการศึกษาปัจจุบันเชื่อว่า การฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ และสอดคล้องกับทฤษฎี Mental Discipline ของ Plato และ John Lock (อ้างถึงใน ไพรินทร์ ฉัตรบรรยงค์, 2543, หน้า 28-30) การพัฒนาสมองโดยให้นักเรียนเข้าใจ และฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดทักษะและเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนการถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ และ (2) แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.78/83.47 หมายความว่า นักเรียนที่ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะ คิดเป็นร้อยละ 82.78 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน



คิดเป็นร้อยละ 83.47 แสดงว่า แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรนนท์ รัตนวิเศษ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง อสมการ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.21/79.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป (1) งานวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งต่อไป หรือพัฒนางานวิจัยจากเดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้วิจัยสามารถนำวิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ไปปรับใช้กับวิธีอื่น รูปแบบใหม่ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในยุคปัจจุบัน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าแตกต่างกันอย่างไร เพื่อจะได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น และ (2) ผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีการพัฒนาแบบฝึกทักษะให้บทเรียนน่าสนใจ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ ประกอบศรี และธนพล ตีรชาติ. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- กุหลาบ สีชาลี. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เกสร รอดเดช. (2522). การสร้างแบบฝึกเพื่อสอนซ่อมเสริมออกเสียงพยัญชนะ “ง” “พ” “ฝ” “คว” “ขว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิรนนท์ รัตนวิเศษ. (2553). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง อสมการวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3. วิจัยในชั้นเรียนประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ชวาล แพร่ตกุล. (2520). เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- นิตยา ฤทธิ์โยธี. (2520). การทำและการใช้แบบฝึกทักษะ กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์. (2542). คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. มหาสารคาม: สถาบันราชภัฏมหาสารคาม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- พลัดดา ศรีสมบัติ. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิจัยในชั้นเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพครู, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ไพรินทร์ ฉัตรบรรยงค์. (2543). การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบวรรณิ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์-ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- วัชรพงศ์ โภมพุทธธรรมวิบูลย์ และคณะ. (2548). แผนการจัดการเรียนรู้ (รายชั่วโมง) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นิพนธ์.
- วรรณถ พ่วงสุวรรณ. (2518). การสร้างแบบฝึกทักษะผันวรรณยุกต์สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์-ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- ศฤงคาร เป้ณกลาง. (2538). การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการเรียนรู้ของ จี.ดี. ฮอทชดิสในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา บ้านป่าลาน อำเภอสมิง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2544). แผนการจัดการเรียนรู้สองแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สมชัย ไชยกุล. (2526). การสร้างแบบฝึกออกเสียงคำที่สะกดด้วยแม่กด กก และแม่กบ สำหรับนักเรียนที่พูดภาษามลายู ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดยะลา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, คณะศึกษาศาสตร์, ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา.
- สุรวาท ทองบุ. (2550). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- สุรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์ และคณะ. (2559). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- เสียง เซษฐศิริพงศ์. (2553). ดิวโจทย์เตรียมสอบคณิตศาสตร์ ป. 6 และสอบเข้า ม.1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นิพนธ์.
- สำนักบัณฑิตแนะแนว. (2549). Top ชั้น ม. 1 วิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- Kocakaya, G. (2010). The effects of computer-assisted instruction designed according to 7E model of constructivist learning on physics student teachers' achievement concept learning, self-efficacy perceptions and attitudes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 11(3), 206-224.

