

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Development of Mathematics Learning Activity Set Solving Linear Equation One Variable to Enhance Ability Achievement of Mathematics for Grade One Lower Secondary School Students

ศุภลักษณ์ พยาเลิศ¹ กรรณิการ์ ทองรักษ์²
Supaluk Payalert, Kannika Thongrak

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ซึ่งการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 2) การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.70 / 83.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

Received: 2022-06-25 Revised: 2022-08-19 Accepted: 2022-08-20

¹ คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College Tak.

Corresponding Author e-mail: jaaonai6655@gmail.com

² คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College Tak.

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ (Keywords) : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop and find out the efficiency the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students by the criterion at 80/80. 2) to compare the studying achievement on using the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students between Pre-test and Post -test. 3) to study the students' satisfaction to the instruction on using the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school. The research was Experimental Research; One-Group-Pretest-Posttest Design. The study was divided into 2 steps: Step 1: Develop and find out the efficiency the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students by the criterion at 80/80. Step 2: Experimented the learning activities the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable. The grade one lower secondary school students 25 sampling students who were studying in the first semester in 2021 of Ban Mae OmKi School in The Song Yang District Tak Province by purposive sampling. The studying tools were 1) Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students 2) achievement test and 3) satisfaction questionnaire, analyzing the data by using percentage Dependent t-test and mean. The results were as follows, Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students was higher than the criterion at 80.70 / 83.20 The studying achievement on the set of Mathematics learning activity set solving linear equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students; Post -test was significantly higher than Pre-test at level .05 and The students' satisfaction to the instruction on using Mathematics learning activity set solving linear

equation one variable to enhance ability achievement of mathematics for grade one lower secondary school students was appropriate at highest level.

Keyword: learning activity set; achievement; satisfaction

บทนำ (Introduction)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 - 2563 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ 2 ปีซ้อนหลัง พบว่า ผลการสอบปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย 19.76 ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ย 19.38 ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และสอดคล้องกับคะแนนตามมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านแม่อมกิ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.08 พบว่า สาระที่ 4 พิกคณิตมาตรฐานและตัวชี้วัด ค 4.2 ป.6/2 เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและสมการพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ โดยเมื่อพิจารณาข้อบ่งชี้เนื้อหาและตัวบ่งชี้ของสาระที่ 4 พิกคณิตในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า เนื้อหาสมการเป็นเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกัน โดยเป็นพื้นฐานความรู้ที่ต่อเนื่องกันไปสู่การเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้น สำหรับหน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และจากประสบการณ์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์และในปัจจุบันพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ตามจุดประสงค์ปลายทางที่กำหนดไว้ ดังนั้น เมื่อนักเรียนต้องเรียนเรื่องใหม่ในระดับชั้นที่สูงขึ้น จึงทำให้นักเรียนยังประสบปัญหาในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจและทักษะการแก้ปัญหาในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งจากการสอบถามนักเรียนถึงสาเหตุที่ไม่สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้นั้น พบว่านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องสมการ เนื่องจากเนื้อหาดังกล่าวเป็นเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจอีกทั้งแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนเป็นโจทย์ที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียน

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักของเหตุและผล รูปแบบและความคิดทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเป็นหัวใจของการจัดการจัดการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ ถ้าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท 2557) การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้เกิดขึ้นในตัว ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบและเห็นความต่อเนื่อง ความสัมพันธ์ คุณค่าและประโยชน์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งมองเห็นความสำคัญและ คุณค่าของคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคะนอง 2553) กระบวนการเชื่อมโยงยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจ ภาษาของคณิตศาสตร์ เป็นสะพานเชื่อมโยงสาระหรือความคิดที่ไม่เป็นทางการ ไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรม และ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการใช้งานของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปการเชื่อมโยงจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนบ้านแม่อมกิให้สูงขึ้น นั้น ครูผู้สอนควรจะได้มีการนำสื่อการสอนเข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา และควรเป็นสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน งานกิจกรรมหรือสื่อการสอนที่ครูได้สร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียน จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญและแม่นยำ และนักเรียนยังสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น รวมไปถึงจะช่วยฝึกทักษะต่างๆให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ประกาศิต คุณยศยิ่ง 2558) จากความสำคัญของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน จึงได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์พัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ทั้งยังเป็นการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อสร้างและเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลการใช้โดย
 - 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - 2.2 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

2. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้ให้ข้อมูลในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านแม่อมกิและโรงเรียนบ้านแม่ะหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 จำนวน 57 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน (แต่ละองค์ประกอบ) ได้แก่ ความชัดเจน ความเหมาะสม ความสอดคล้อง และการใช้ภาษา ในการบรรยายองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม ซึ่งได้แก่ คำชี้แจง ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบ เฉลยแบบทดสอบ

3.2 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับประเด็นในการประเมิน คือ การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (ในภาพรวม) ความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้อง และการใช้ภาษาในการบรรยายองค์ประกอบต่างๆ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยลงความเห็นตามแบบประเมินที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scales) และนำคะแนนจากแบบประเมินทั้ง 2 ฉบับ มาหาค่าเฉลี่ยและใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่ามีความเหมาะสม และนำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ จำนวน 9 คน และ กลุ่มที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านแม่ะหลวง จำนวน 45 คน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ค่าประสิทธิภาพ E1/E2

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบ One group Pretest – Posttest Design

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กำหนดหน่วยการเรียนรู้และแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้ เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และการรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคน

3.1.2 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนรู้จักสมการ ชุดที่ 2 สมการและคำตอบของสมการ ชุดที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และชุดที่ 4 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.1.3 นำแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน ได้แก่ ความสอดคล้องความเหมาะสมและข้อคำถาม เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ความถูกต้องของเกณฑ์ให้คะแนนว่ามีความสอดคล้องหรือไม่ รวมทั้งตรวจสอบด้านเนื้อหาการใช้ภาษา

3.1.4 นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านที่ลงความคิดเห็น มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปนำไปใช้ในการวิจัย ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ เท่ากับ 0.80 และ 1.00 ซึ่งถือเป็นค่าที่ใช้ได้

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามระดับพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ระดับตามแนวคิดของบลูม Bloom ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาคำสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความชัดเจนของข้อคำถาม และความเหมาะสมของตัวเลือก

3.2.3 นำคะแนนจากแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปนำไปใช้ในการวิจัย ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ เท่ากับ 0.80 และ 1.00 ซึ่งถือเป็นค่าที่ใช้ได้

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

3.3.1 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.3.2 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน 25 คน โดยการใช้แบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 30 ข้อ

4.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควบคู่กับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด เวลา 20 ชั่วโมง

4.3 เมื่อนักเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเล่ม นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียนในแต่ละชุด

4.4 หลังจากดำเนินการสอนครบ 4 ชุดกิจกรรมแล้ว นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างก่อนและหลังการเรียน โดยใช้สถิติ $t - test dependent$

4.6 หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร $E1/E2$

5.2 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การเปรียบเทียบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สถิติ $t - test dependent$

ผลการวิจัย (Research Results)

ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องใช้ได้ (IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00) ส่วนค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.39) และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 คือ 87.22/84.44

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.12 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.32 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านแม่อมกิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.81) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน

ความรู้เดิมในใบความรู้ต่อเนื่องกับเนื้อหาใหม่ช่วยให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นและนักเรียนมีความพอใจที่ได้รับการประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

จากการดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นที่ควรนำมา ดังรายละเอียดการอภิปราย คือ

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ให้ความคิดเห็นว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.22/84.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปในทำนองเดียวกันกับ เจนจิรา ดาวสือ (2563) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่1 มีประสิทธิภาพ 81.04/76.20 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมากขึ้นไป เป็นจำนวนร้อยละ 70.80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปในทำนองเดียวกันกับ จันทนา แก้วเปี้ย (2558) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมเรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน ชุดที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รวมใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับ 79.82/76.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมาก สอดคล้องกับ นางลักษณฉายา (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น และสอดคล้องกับอุบลรัตน์ จันทรศรีดา (2560) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง มีประสิทธิภาพเท่ากับ $E1/E2 = 77.33/76.90$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง โดยภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 14$)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.81) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะชุดกิจกรรมครอบคลุมเนื้อหาจึงทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนทุกคนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ภาษาที่ใช้ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรให้ความสนใจในการพัฒนาทักษะของนักเรียนโดยใช้นวัตกรรมการสอนแบบใหม่ ๆ ให้กว้างขวางขึ้น เพราะการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียนสูงขึ้นได้
2. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ให้การเสริมแรงซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. หลังจากทำชุดกิจกรรมแล้วครูผู้สอนควรตรวจชุดกิจกรรมและแจ้งผลให้นักเรียนทราบทันทีทุกครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองและแก้ไขตนเองได้ทันที
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถนำไปให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองได้หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนไม่ทันในชั้นเรียนได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาทดลองการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอื่นและในระดับชั้นอื่น และควรใช้วิธีการสอน รูปแบบการสอนหรือเทคนิคการสอนในรูปแบบต่างๆ ในการทำการศึกษาดูแลในครั้งต่อไป
2. ควรมีการศึกษาและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ และในระดับชั้นอื่นๆ
3. ควรมีการศึกษาความคงทนในการใช้ชุดกิจกรรม หลังการใช้ชุดกิจกรรม

เอกสารอ้างอิง (References)

- จันทนา แก้วเปีย. (2558). การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากงิ้ววิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์. คณะ
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- เจนจิรา ดาวสื้อ. (2563). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุล
วิทยา.วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- นงลักษณ์ ฉายา. (2558). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- ประกาศิต คุณยศยิ่ง. (2558). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต.สาขา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม*. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.