

การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Learning Packages on Equations and Solving Equations for Prathomsuksa VI Students

พจนีย์ กาญจนเสนา¹, รองศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ ทองแจ่ม², ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เนาวรัตน์³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

^{2,3}อาจารย์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์และเรียบเรียงเนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ พัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์และเรียบเรียงเนื้อหาสมการและการแก้สมการตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เป็นการวิจัยเอกสารที่ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและประเมินคุณภาพของผลการสังเคราะห์และเรียบเรียง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครศรีธรรมราช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้ที่เรียบเรียงสาระตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนประจำชุดการเรียนรู้ ที่เทียบเคียงกับข้อสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานและข้อสอบระดับชาติอื่น ๆ ตั้งแต่ปี 2529 - 2555 มีอำนาจจำแนก 0.20 - 0.97 ความยาก 0.50 - 0.80 และความเชื่อมั่น 0.82 และแบบสอบถามความพึงพอใจ มีอำนาจจำแนก 0.37 - 0.91 และความเชื่อมั่น 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่า ระบบจำนวนตรรกยะบวกและศูนย์ภายใต้การดำเนินการบวกและคูณ มีทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวข้องกับสมการ มีระเบียบวิธีการแก้สมการมากกว่าที่ปรากฏในแบบเรียนคณิตศาสตร์ ผลประเมินเอกสารการสังเคราะห์และเรียบเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ มีประสิทธิภาพ 84.03/82.00 ดัชนีประสิทธิผล 0.56 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การสังเคราะห์และเรียบเรียง / ชุดการเรียนรู้ / สมการและการแก้สมการ

Abstract

The objectives of this research were to synthesis and composition about Equations and Solving Equations under a mathematical structure, to develop learning packages on Equations and Solving Equations, in order to gain an efficiency of 80/80, to study the effective index of learning packages and to study the student's satisfaction towards the material used in learning packages on Equations and Solving Equations. The research has two sections, firstly, to synthesis and composition about Equations and Equations Solving under mathematics structure. The basic statistics used in analyzing the data were based on content analysis, which appraise by 3 mathematical experts. The development of learning packages used a sample group of 30 students. The group was selected by a purposive sampling from Pathomsuksa VI students in schools from the Nakhonsithamarat Provincial Administration Organization. The instruments included the learning packages compiled by a mathematical structure and has learning activities 5E, manuals, achievement test, pre and post achievement test for each unit. These tests were used for comparison against the Ordinary National Education Test and other national tests. Also, a questionnaire to study the satisfaction of students after the learning package was used. The basic statistics were used to analyze the data by mean, standard deviation and the testing hypothesis by t - test dependent sample.

The research results were as follows : We have the theorems about equations from a positive rational system and zeroed under addition and multiplication. Then, The solving equations method differs from the student's text book method. The document quality from mathematical experts was in high level. There was content validity from the mathematical expert's opinions in developing and synthesizing the learning packages. The efficiency valued at 84.03/82.00 and the effective index was 0.56. The achievement test was higher significant than pre test achievement at .05 level. The students' satisfaction for the material used in the learning packages was very high level.

Keywords: Synthesis and composition / Learning packages / Equations and solving equations

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะการคิดคำนวณ สรุปความคิดรวบยอด มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์และเป็นนามธรรมยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ (ยูพิน พิพิธกุล, 2540 : 1-3) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (TIMSS 2011) พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 458 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 472 ซึ่งทั้ง 2 ระดับมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบระดับชาติ. (O-NET). ของนักเรียนระดับ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครศรีธรรมราช ย้อนหลังปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 พบว่าผลการทดสอบคณิตศาสตร์ 2 ใน 3 ปีมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยมีคะแนนเฉลี่ย ทั้ง 5 ปี เท่ากับ 34.85, 52.40 และ 35.77 คะแนนตามลำดับ.(สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2555) และ ถ้าพิจารณาแยกรายมาตรฐานการเรียนรู้จะเห็นว่าสาระพีชคณิตเป็นสาระที่ต้องเร่งพัฒนาการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนในสาระพีชคณิตในปีที่ผ่านมา ๆ มาของ โรงเรียนวัดสำนักขัน นักเรียน ส่วนใหญ่มีปัญหาในการทำแบบทดสอบประจำบทเรียนในแต่ละบทเรียน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 และ 2555 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสำนักขัน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้โดยเฉพาะหน่วยการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ ซึ่งนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยที่ 56.54 และ 57.83 ตามลำดับ และในการทำแบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละบทนักเรียนได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวัดสำนักขัน, 2555) นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะกระบวนการคิด ไม่สามารถคิดและแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการแก้ปัญหาลักษณะนี้คือการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม หรือจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา แสวงหาค้นคว้าและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่จะ ส่งเสริมนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เกิดแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้ อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา เป็นไปตาม แนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 142) ครูผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน ของตนเอง ให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนสรรค์สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการเลือกใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่จะเอื้อ ให้ผู้เรียนบรรลุผลตามที่ครูผู้สอนตั้งไว้ ชุดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาอีก อย่างหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตัวมีรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และนำไปใช้ได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องใช้ในห้องเรียนเท่านั้น (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง, 2536 : 174) การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้จึงน่าจะเป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะในการแก้สมการให้แก่ นักเรียนได้ ทั้งช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ดีขึ้น อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงขึ้น

นอกจากนี้แล้วจากการที่วิธีการแก้สมการคือการใช้สมบัติที่มีอยู่ในระบบภายใต้เอกภพสัมพัทธ์ ที่กำหนดค่าของตัวแปรในสมการ ซึ่งแต่ละสมการอาจจะมียุทธวิธีมากกว่าหนึ่งวิธี (ประสิทธิ์ ทองแจ่ม, 2542 : 396) แต่การเรียนการสอนในเรื่องสมการและการแก้สมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูได้มองข้ามกระบวนการแก้สมการโดยใช้สมบัติของจำนวนจริงบางส่วนไป และทางผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไป รวมทั้งรูปแบบการสอนต่าง ๆ และหากมองที่ผลการจัดการเรียน คณิตศาสตร์ที่ผ่านมาทำให้ทราบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะกระบวนการคิด ไม่สามารถคิดและแก้ ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการแก้ปัญหาลักษณะนี้คือการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ที่เหมาะสม หรือจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา แสวงหา ค้นคว้าและ สรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ 5E มาเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้บรรยากาศ

ในห้องเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีชีวิตชีวา และเพิ่มแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้การแก้สมการโดยใช้สมบัติของจำนวนจริงข้ออื่น ๆ นอกเหนือสมบัติการเท่ากันของจำนวนจริง ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นก็เพื่อเป็นสื่อการสอนที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจในบทเรียนและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจในเรื่อง สมการและการแก้สมการได้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสังเคราะห์และเรียบเรียงเนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรได้แก่ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านท่าเรือมิตรภาพ ที่ 30 โรงเรียนบ้านน้ำโจ โรงเรียนบ้านสำนักไม้เรียบ และโรงเรียนวัดสำนักขันธ์
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
เนื่องด้วยการวิจัยในครั้งนี้ของผู้วิจัยเป็นการวิจัยที่สนใจกระบวนการในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพจึงได้แก่
 - กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบเดี่ยว คือผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดสำนักขันธ์ อำเภอจุฬาภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 คน
 - กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดสำนักขันธ์ อำเภอจุฬาภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 9 คน
 - กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านสำนักไม้เรียบ อำเภอจุฬาภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน

2. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสมการ การแก้สมการการบวก การลบ การคูณ การหาร การแก้สมการบวก ลบ คูณ หารระคน และโจทย์ปัญหาสมการ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลองชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น กิจกรรมการเรียนรู้จากการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.2 ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้
- ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 หลักสูตรคณิตศาสตร์

1.2 สมการและการแก้สมการ

1.3 ขอบเขตเนื้อหาสมการและการแก้สมการและวิธีการเรียนรู้ในแบบเรียนระดับประถมศึกษา

1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SE

1.6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.7 ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สัทธา สืบดา. (2545) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเขารักษ์ จังหวัดกาญจนบุรี นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.17/80.81 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดการสอนมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้

สุจินดา พชรภิญโญ. (2548 : 85) ได้ทำการวิจัยชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 20 คน ผลจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรปราการ ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์หลังจากเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัย 2 แบบ ดังนี้

ตอนที่ 1 การสังเคราะห์และเรียบเรียงเรื่อง สมการและการแก้สมการ ตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เป็นการวิจัยเอกสารที่ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและประเมินคุณภาพของผลการสังเคราะห์และเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

ตอนที่ 2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ ได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว มีการวัดผลก่อน - หลัง (One - Group Pretest - Posttest Design)

2. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์และเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการ โดยวิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ศึกษาแบบเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการทั้งในและต่างประเทศที่มีระดับการศึกษาที่ระดับโลก ศึกษาข้อสอบระดับชาติและระดับโลกตั้งแต่ปีพ.ศ. 2529 - 2555 และกำหนดองค์ประกอบสำคัญต่อการเรียบเรียง แล้วทำการเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บท นำผลการสังเคราะห์และเรียบเรียงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้วยแบบประเมินคุณภาพผลการสังเคราะห์และเรียบเรียง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ศึกษาแนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้ แบบเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการทั้งในและต่างประเทศที่มีระดับการศึกษาที่ระดับโลก ข้อสอบระดับชาติและระดับโลกตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2529 - 2555 และกำหนดองค์ประกอบสำคัญของชุดการเรียนรู้ ได้ชุดการเรียนรู้จำนวน 4 ชุด และคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้จำนวน 4 ชุด พร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำชุดการเรียนรู้ที่มีการเทียบเคียงข้อสอบระดับชาติแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องโดยอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหาดัชนีความสอดคล้อง IOC มากกว่า 0.50 หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SE มีวิธีการพัฒนาดังนี้ หาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลแบบเดี่ยว ปรับปรุงแก้ไข แล้วหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลแบบกลุ่มย่อย ปรับปรุงแก้ไข แล้วหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลกลุ่มใหญ่ ปรับปรุงจนได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผลมีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล 2 ตอน

ตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของผลการสังเคราะห์และเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

ตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลจากการทดลองรวม 3 ครั้ง ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลแบบเดี่ยว โดยการนำ

ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดสำนักขันธ์ อำเภอกุพราภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 3 คน สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด หาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ และสอบถามระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าของชุดการเรียนรู้แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลแบบกลุ่มย่อย โดยการนำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดสำนักขันธ์ อำเภอกุพราภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ซ้ำกับตัวอย่างแบบเดี่ยว สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด หาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ และสอบถามระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าของชุดการเรียนรู้แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3. การรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลแบบกลุ่มใหญ่ โดยการนำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านสำนักไม้เรียว อำเภอกุพราภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน หาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพต่อการสังเกตและเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการโดยหา และ S.D. จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 3 ท่าน

2. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยใช้สูตร $E1/E2$ จากการทดลอง 3 กลุ่ม

3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ (E.I.) จากการทดลอง 3 กลุ่ม

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t -test ไม่เป็นอิสระจากนักเรียนกลุ่มใหญ่

5. วิเคราะห์ผลจากการสอบถามระดับความพึงพอใจหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้ \bar{X} และ S.D. จากการทดลอง 3 กลุ่ม

ผลการวิจัย

1. การสังเกตและเรียบเรียงเรื่องสมการและการแก้สมการตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่าระบบจำนวนตรรกยะบวก และศูนย์ภายใต้การดำเนินการบวกและคูณ ได้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมการ ส่งผลให้มีระเบียบวิธีของการแก้สมการมากกว่าที่ปรากฏในแบบเรียนคณิตศาสตร์ ผลประเมินเอกสารการสังเกตและเรียบเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.07 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35

2. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ชุดการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด คือ ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสมการ ชุดการเรียนรู้ที่ 2 การแก้สมการการบวก การลบ ชุดการเรียนรู้ที่ 3 การแก้สมการการคูณ การหาร ชุดการเรียนรู้ที่ 4 การแก้สมการการบวก ลบ คูณ หารระคน และการประยุกต์สมการ และคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด

พบว่า ชุดที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ 84.11/83.00 ชุดที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพ 83.70/82.33 ชุดที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพ 83.77/82.00 ชุดที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ 84.77/80.67 และภาพรวมมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.03/82.00 แสดงว่าผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผลจากการศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.56 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ 0.50

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig
เกณฑ์ 0.50					
ดัชนีประสิทธิผล	30	0.56	0.04	8.22	0.00*

* p < .05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือชุดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการสูงขึ้นดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนภาคกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	D	t	Sig
ก่อนเรียน	30	6.47	2.417	14.03	55.83	0.00*
หลังเรียน	30	20.05	3.481			

* p < .05

4. กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่เท่ากับ 4.51 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ระดับมาก

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig
เกณฑ์ 3.51					
ระดับความพึงพอใจ	30	4.51	0.67	8.17	0.00*

* p < .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปสู่การอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์และเรียบเรียง เนื้อหาตามแนวโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ มีระดับคุณภาพของผลการสังเคราะห์และเรียบเรียงเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีบท ที่เกี่ยวกับสมการ แนวการจัดการเรียนการสอนสมการในต่างประเทศ และข้อสอบระดับชาติต่าง ๆ ในปี 2529 - 2555 แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดองค์ประกอบสำคัญต่อการเรียบเรียง แล้วเรียบเรียงโดยใช้หลักการสร้างสื่อการเรียนรู้ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2521) เป็นหลักการในการเรียบเรียงและคำนึงถึงจรรยาบรรณของผู้วิจัยตามจรรยาบรรณนักวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (2541 : 2 - 13)

2. ชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.03/82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2540 :101 - 102) ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและหลักจิตวิทยาที่ใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545 : 52) กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนจากเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารการสังเคราะห์และเรียบเรียงที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ส่งผลให้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นต่าง ๆ ของประสิทธิ์ ทองแจ่ม และคณะ. (2544) และเปรมทิพย์ รัตนคม.(2555) นอกเหนือจากนี้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2533 : 490-492) ซึ่งมีผลการทดสอบประสิทธิภาพ 3 ชั้น

2.2 ค่าประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ตัวแรกมีค่าเท่ากับ 84.03 สูงกว่าค่าประสิทธิภาพตัวหลัง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 82.00 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากในแต่ละชุดการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้จากการฝึกทักษะซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ ผู้เรียนจึงมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเปิดโอกาสให้นักเรียนที่อ่อนหรือเรียนไม่ทันได้มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทำแบบฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง สามารถนำชุดการสอนไปเรียนรู้ได้ในทุกที่ ทุกเวลาไม่จำกัดชั้นเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523: 121) นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบฝึกทักษะ หรือแบบทดสอบชุดการเรียนรู้ทันทีหลังการเรียนเนื้อหา และแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้มีปริมาณเนื้อหาน้อยกว่าแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเปรมทิพย์ รัตนคม. (2555) ซึ่งพบว่าค่าประสิทธิภาพตัวแรกของชุดการเรียนรู้สูงกว่าตัวหลัง

3. ผลจากการศึกษาดังนี้ประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ พบว่า มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.56 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

3.1 ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีการวางแผนการสร้างเป็นอย่างดี ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2521) ทั้งนี้อาจส่งผลให้ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพระดับดี และกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้

3.2 ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีการใช้คู่มือวิธีการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งให้โอกาสการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 142) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มความสนใจของชุดการเรียนรู้โดยการใส่ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้สีสันทันตสไต

3.3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนก่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.93 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แต่เมื่อก่อนเรียนได้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แล้วกลุ่มตัวอย่างสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสในการตัดสินใจและการทำงานร่วมกันกับกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.03 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของประสิทธิ์ ทองแจ่มและคณะ. (2544) และเปรมทิพย์ รัตนคม. (2555)

4. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มใหญ่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 โดยที่ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ นักเรียนมีความสนุกเพลิดเพลินกับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.44$) อาจเนื่องมาจากชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยยึดแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองได้ ($\bar{X} = 4.26, S.D. = 0.97$) อาจเนื่องมาจากในชุดการเรียนรู้เน้นการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเองน้อยเกินไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้จะต้องเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนบางคนทำกิจกรรมไม่ทันเวลาตามที่กำหนด ครูจึงต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ช่วยอธิบายให้นักเรียน และให้กำลังใจ

1.2 ควรศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่นเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนอกจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

1.3 ควรมีการส่งเสริมให้มีการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เนื่องจากมีแนวทางในการปฏิบัติ

เป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนอยู่เสมออาจจะทำให้นักเรียนมีนิสัยรักการทำงานและทำงาน
อย่างเป็นระบบและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ เพื่อศึกษาคู่การใช้ชุดการเรียนรู้
มีความเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นใดมากที่สุด

2.2 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดการเรียนรู้กับเนื้อหาหรือรายวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เพื่อศึกษา
ถึงความเป็นไปได้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่ามีความแตกต่างจากผลการวิจัยครั้งนี้หรือไม่

2.3 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดการเรียนรู้กับตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เช่น ทักษะการคิด ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ:

กระทรวงศึกษาธิการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). **กระบวนการสันนิเวทนาและระบบสื่อการสอน**. ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. (หน่วยที่ 1- 5). นนทบุรี: สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

_____. (2533). **แนวคิดเทคโนโลยีการศึกษา**. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา.
(หน่วยที่ 8). นนทบุรี: สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2521). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสิทธิ์ ทองแจ่มและคณะ. (2544). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น**

โดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เปรมทิพย์ รัตนคม. (2554). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย**

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

ฝ่ายวิชาการ, คณะกรรมการ. (2555). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนวัดสำนักขันธ์**

ปีการศึกษา 2554 -2555. นครศรีธรรมราช : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวัดสำนักขันธ์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์.(2545). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ:

เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.

ยุพิน พิพิธกุล.(2540). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2536). **เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์**

(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ผลการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์**

และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (TIMSS 2011). สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 21, 2555,

จาก <http://www3.ipst.ac.th/files/TIMSS2011>

- สัทธา สืบดา. (2545). การพัฒนาชุดการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อมูลท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ
การนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุจินดา พัทธภิญโญ. (2548). ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการ
เชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2541). จรรยาบรรณนักวิจัย : แนวทางปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2555). รายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2555, จาก <http://www.niets.or.th>.