

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พงศรัศมี เพ็องฟู^{1,*} สมภพ แซ่ลี¹

ปรีวีณ์ โชติพิทยสุนนท์¹ นันทพร ชื่นสุพันธ์รัตน์¹

กฤษฎา สังขมงคล¹ วีรภัทร เผ่าพงศ์ประเสริฐ²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ. 5 ปี) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
บ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ

²สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ

*Corresponding author email address: p.phuangphoo@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนอนันต์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ จำนวน 3 แผน รวม 8 คาบ (2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยพบว่า มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.819 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 85.65/81.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้/ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์/ อสมการ

The Development of Learning Mathematics Activity Packages by Emphasizing on Problem Solving Skill of Mathematics on Inequality for Mattayomsuksa 3

Pongrus Phuangphoo^{1,*} Sompob Saelee¹

Porawee Chotpitayasunon¹ Nantaporn Chuensupantharat¹

Kitdsada Sungkamongkul¹ Weeraphat Paophongpraserd²

¹Mathematics Program, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

²Mathematics Program, Faculty of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email address: p.phuangphoo@hotmail.com

Abstract

The main purposes of this research were as the followings: (1) to develop the learning mathematics activity packages by emphasizing on problem solving skill of mathematics on inequality for mattayomsuksa 3 students based on the 75/75 criteria, (2) to compare the mathematics learning achievement on inequality of students before and after studying by using the learning mathematics activity packages developed and (3) to compare the mathematics learning achievement on inequality of students after studying by using the learning mathematics activity packages developed and 70 percent criterion. The sample group consisted of 18 students who were studying in mattayomsuksa 3 of Suananun school in Bangkok in the second semester of 2014 academic year. The sample group was selected by cluster sampling. The research instruments were as follows: (1) three lesson plans of mathematics on inequality in 8 periods, (2) three sets of the learning activity packages by emphasizing on problem solving skill on inequality and (3) twenty items of mathematics learning achievement test that the difficulty (p) was from 0.30 to 0.65, the discrimination (r) was from

0.20 to 0.60 and the reliability (r_{tt}) of test was totally 0.819. The data were analyzed by percentage, average mean, standard deviation and t-test.

The research findings revealed that: (1) The learning mathematics activity packages by emphasizing on problem solving skill of mathematics on inequality for mattayomsuksa 3 students have efficiency of 85.65/81.40 criteria based on the 75/75 criteria (2) The mathematics learning achievements on the inequality of mattayomsuksa 3 students after using the learning mathematics activity packages was higher than before, at 0.01 level of statistical significance (3) The mathematics learning achievements on the inequality of mattayomsuksa 3 students after by using the learning mathematics activity packages was higher than 70%, at 0.01 level of statistical significance.

Keywords: the learning activity packages/ problem solving skill of mathematics/ inequality.

บทนำ

จากสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากคะแนนสอบระดับชาติ (O-Net) ประจำปีการศึกษา 2556 ซึ่งพบว่า มีผู้เข้าสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 680,045 คน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศเท่ากับ 25.45 คะแนน โดยมีคะแนนต่ำสุดคือ 0.00 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่านักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอันเป็นผลมาจากข้อบกพร่องจากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กล่าวคือครูผู้สอนส่วนใหญ่จะสอนนักเรียนโดยไม่กระตุ้นให้นักเรียนได้รู้จักคิดแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่อาจมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์อย่างดี แต่ก็ยังขาดความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงวิธีคิด การอ้างอิงเหตุผลที่มา หรือการนำเสนอแนวคิดในการทำโจทย์ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) และเนื่องจากโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรม มีความซับซ้อน ทำให้นักเรียนส่วนมากไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ หรือแก้ปัญหาได้แต่ไม่สามารถอธิบายที่มาที่ไปได้ เพราะยังขาดทักษะการแก้ปัญหา ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้ปัญหายังไง อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจว่า

จะดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าวไปในทิศทางใด (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2549) โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหาสมการ และโจทย์ปัญหาอสมการ กล่าวคือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเปลี่ยนข้อความโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ และยังไม่สามารถคิดคำนวณตามที่โจทย์ต้องการได้ อีกทั้งครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่สอนให้นักเรียนรู้จักคิด แต่มักสอนให้นักเรียนให้ทำตามรูปแบบ โดยมุ่งเน้นการหาคำตอบแต่ไม่เน้นทักษะกระบวนการที่ได้มาซึ่งคำตอบ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ (พรพรหม, 2547) ด้วยเหตุดังที่กล่าวมาข้างต้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น โดยคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงออกทางความคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และตรวจสอบได้ ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ทั้งด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการ (ทองระย้า, 2550) ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาเทคนิควิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เด็กมีความเจริญงอกงามทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถทำร่วมกับเพื่อนได้ เมื่อได้พบปัญหาแล้วจะตั้งคำถามตนเองเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ ซึ่งมี 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา อีกทั้งทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีระบบ เป็นขั้นเป็นตอน สามารถตัดสินใจได้ และตรวจสอบได้ และยังช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ครูผู้สอน อีกทั้งยังส่งผลให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีการดำเนินงาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนอนันต์ จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 83 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนอนันต์ จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) โดยเลือกอย่างสุ่มมา 1 ห้อง จากทั้งหมด 4 ห้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน รวม 8 คาบ

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้น

ชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน รวม 8 คาบ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของสถานศึกษาและหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ศึกษาเทคนิควิธีการสอน สื่อการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากตำราและเอกสารต่างๆ

1.4 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ จำนวน 3 แผน รวม 8 คาบ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพซึ่งเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสมเท่ากับ 4.694 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลการวิเคราะห์คุณภาพทั้งหมด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม และวิธีสร้างชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 สร้างชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ โดยยึดเนื้อหาสาระระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.4 นำชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาศึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์ ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาศึกษาบัณฑิต

นิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยตอบแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยพบว่าชุดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสมเท่ากับ 4.732 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าชุดกิจกรรมนี้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

2.6 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2.7 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และมีความเหมาะสมแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ของชุดกิจกรรม โดยแบ่งกลุ่มดังนี้

2.7.1 ทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก (1:1) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยพบว่าชุดกิจกรรมมีค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 78.89/78.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2.7.2 ทดลองกับกลุ่มขนาดกลาง (1:10) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยพบว่าชุดกิจกรรมมีค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ

86.30/77.22 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2.7.3 ทดลองกับกลุ่มขนาดใหญ่ (1:100) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยพบว่าชุดกิจกรรมมีค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 87.22/75.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2.8 นำผลการวิเคราะห์การหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและชุดกิจกรรมที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 สร้างตารางแจกแจง โดยวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่อง อสมการ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นโครงสร้างในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการกำหนดอัตราส่วนและจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย

ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรสถานศึกษาและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าพบว่าข้อสอบข้อใด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ไม่ถึง 0.5 ผู้วิจัยจะปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง จนผ่านเกณฑ์ครบทุกข้อ แล้วนำผลการวิเคราะห์คุณภาพและแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง

3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

3.6 คำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5

ขึ้นไป มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยพบว่าแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.65 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.60

3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณค่าความเชื่อมั่นซึ่งพบว่าแบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.819 แล้วนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้และผลการวิเคราะห์คุณภาพทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	ค่าเฉลี่ย
S.D.	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	ค่าความเชื่อมั่น
E_1	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
μ_0	ค่าเฉลี่ย (เกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 14 คะแนน)
P	ร้อยละ
**	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน

กลุ่มตัวอย่าง	N	df	คะแนนเต็ม	คะแนนหลังเรียน			μ_0	t
				\bar{x}	ร้อยละ	S.D.		
ม.3/2	18	17	20	16.28	81.40	1.99	14	4.85**

จากตารางที่ 1 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.65/81.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กลุ่มตัวอย่าง 18 คน)	df	คะแนนเต็ม	\bar{x}	ร้อยละ	S.D.	t
ก่อนเรียน (Pretest)	17	20	6.89	34.45	2.37	26.53**
หลังเรียน (Posttest)	17	20	16.28	81.40	1.99	

**ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t_{.01,17} = 2.5669$)

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.89 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 34.45 และหลังเรียนโดยใช้ชุด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.40 และพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ

เรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง (N)	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			คะแนนหลังเรียน (E_2)		
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
18	60	51.39	85.65	20	16.28	81.40

**ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t_{0.01,17} = 2.5669$)

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.40 และพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.65/81.40 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.65/81.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดกิจกรรมที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้าง อย่างมีระบบ โดยเริ่มตั้งแต่เนื้อหา การเรียบ เรียงเนื้อหา ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เรียงลำดับ ความจากง่ายไปยาก เพื่อเน้นให้นักเรียน สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ โดย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้ผ่านกระบวนการจากขั้นตอนในการ สร้างเครื่องมือ กล่าวคือผ่านกระบวนการ กลั่นกรองจากอาจารย์ที่ปรึกษางานบัณฑิต นิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นได้ทดลอง กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม จำนวน 3 แบบ ได้แก่ แบบกลุ่มเล็ก (1:1) แบบกลุ่ม กลาง (1:10) และแบบกลุ่มใหญ่ (1:30) แล้ว นำมาพัฒนาและปรับปรุงก่อนนำไปทดลอง ใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างให้นักเรียนได้ลงมือ

ปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญเกื้อ (2542) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้าง ชุดกิจกรรม ควรมีจุดมุ่งหมายในการสร้างที่ แน่นนอน สร้างจากง่ายไปหายาก คำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องจัดทำชุด กิจกรรมไว้ล่วงหน้า โดยทำเป็นรายเนื้อหา ทำเป็นบทๆ ตามบทเรียนพร้อมกับเฉลยไว้ และยังสอดคล้องกับคำกล่าวของธัญสินี (2546) กล่าวไว้ว่าชุดกิจกรรมที่ดีควรมี เนื้อหาเหมาะสมกับวัย มีคำอธิบายที่ชัดเจน ใช้ภาษาง่าย ใช้เวลาในการฝึกฝนไม่นาน จนเกินไป และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อสมการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐานก่อนทำการทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง และยังได้มีการหาประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งก็เป็นไป ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด อีกทั้งชุด กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเป็น คนมีเหตุมีผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเป็นระบบ ทำให้สามารถวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาหรือสถาน การณ์ต่างๆ ได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน

เรียน และยิ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญณรงค์ (2554) ศุภกิจ และฉวีวรรณ (2554) รัชนิกร และปริญญา (2555) จิรพันธ์ (2555) ตติมา (2557) อัครพงศ์ และพงศ์ศรีศรี (2558) เจนจิรา และพงศ์ศรีศรี (2558) ภิรมย์ญา และพงศ์ศรีศรี (2558) จักรพันธ์ บุญญา และวนิ นทร (2559) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่กำหนดไว้

1.2 ในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ก่อนให้

นักเรียนได้ลงมือทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละชุดก่อนนำไปใช้จริง ครูผู้สอนควรคอยดูแลติดตามนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจอย่างใกล้ชิด ในขณะที่นักเรียนทำใบกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมจนกว่านักเรียนจะสามารถทำใบกิจกรรมได้จนสำเร็จด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูผู้สอนจะต้องตรวจผลงานของนักเรียนเพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียน และถ้านักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ ครูผู้สอนควรหาวิธีในการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลจนกว่านักเรียนจะเข้าใจบทเรียน และหากนักเรียนเข้าใจบทเรียนแล้ว และสามารถทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมจนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงให้นักเรียนได้ฝึกทำต่อในชุดกิจกรรมต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำทักษะทางการคิดต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์มาประยุกต์ในการสร้างชุดกิจกรรมกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ อีก เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่มีผลจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสนใจ เจตคติ การแก้ปัญหา ความคงทนต่อการ

เรียนรู้ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
ให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย
ราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่สนับสนุนทุน
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบ
พระคุณคณะครุศาสตร์ที่ให้คำแนะนำต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

จินดาภรณ์ ช่วยสุข. (2549). การพัฒนา
ความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การ
ประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียน
เล่มเล็ก โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม. สาร
นิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหา
บัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
จिरนนท์ พึ่งกลิ่น. (2555). ผลของการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนบ้านค่าย จังหวัดระยอง.
วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน
คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.

เจนจิรา พึ่งสุข และพงศรัศม์ เพ็องฟู.(2558).
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
ระคน โดนเน้นการจัดการการ
เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค
ติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุ
ศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยราชภัฏ
บ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 9(2), 77-
86.

จักรพันธ์ ชาญสมร บุญญา เพียรสวรรค์ และว
นินทร สุภาพ. (2559). การพัฒนา
ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์
และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์
ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6.
รายงานวิจัยการประชุมวิชาการ
นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12, 21-22
กรกฎาคม 2559, 971-981.

ชาญณรงค์ ภูมิดิษฐ์. (2554). การพัฒนา
แบบฝึกทักษะ เรื่อง อนุพันธ์ของ
ฟังก์ชัน โดยใช้การเรียนรู้ตาม
แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่ม
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหา
วิทยาลัยบูรพา.

- ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทองระย้า นัยชิต. (2550). รายงานผลการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนากการเรียนรู้.
- ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พรีนติ้ง.
- พรพรหม อัดตวัฒน์ากุล. (2547). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภิรมย์ญา อังสินชัยพร และพงศรัศม์ เพ็ญฟู. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารครุศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 9(2), 87-94.
- รัชนีกร ดอกพอง และปรินญา หนันชัยบุตร. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหินตั้ง จังหวัดขอนแก่น. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 35(3), 49 - 55.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2544).

การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ:
สุวีรียาสาส์น.

ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต ฉวีวรรณ เศวต
มาลย์ และนิภา ศรีไพโรจน์.

(2554). การเปรียบเทียบความ

สามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์และความฉลาดทาง

อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด

การเรียนแบบเรียนเป็นคู่

(Learning Cell) ที่เน้นการ

แก้ปัญหากับการสอนตามปกติ.

วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ, 12(1), 113 -

125.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี. (2555). **ทักษะและ**

กระบวนการทางคณิตศาสตร์.

(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว

มีเดีย.

อัครพงศ์ นารีเปน และพงษ์ศรีศรีมี เพ็องฟู.

(2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการ

เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความ

น่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นทักษะ

และการบวนการทางคณิตศาสตร์.

วารสารครุศาสตร์สาร มหา

วิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ

เจ้าพระยา, 9(1), 83 - 90.