

## บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้าง  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON CONSTRUCTIVISM TO ENHANCE MATHEMATICS PROBLEMS SOLVING ABILITY FOR GRADE 7 STUDENTS

Received: June 28, 2017

Revised: July 20, 2017

Accepted: July 21, 2017

นภารัตน์ แร่นาค<sup>1\*</sup> และวิเชียร อารังโสธธิสกุล<sup>2</sup>

Napat Ranak<sup>1\*</sup> and Wichian Thamrongsotthisakul<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

<sup>1,2</sup>Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: napat1001@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง วิธีดำเนินการวิจัยใช้กระบวนการของการวิจัยและพัฒนา มี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านท่าช้าง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 15 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ

ความมีนัยสำคัญทางสถิติ  $t$  – test แบบ Dependent ขึ้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีกระบวนการการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นสร้างความรู้สีก้อยากแก้ปัญหา 3) ขั้นลงมือแก้ไขปัญหากิจกรรม และ 4) ขั้นประเมินผลกิจกรรม และมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.17/78.89 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยรวมในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## Abstract

The purposes of this research were 1) to construct and identify the efficiency of learning activities based on constructivism to enhance Mathematics problems solving ability for grade 7 students using the criteria of 75/75, 2) to implement learning activities based on constructivism, and 3) to study the satisfaction students of learning activities based on constructivism for grade 7 students. The research and development procedures were divided into 3 steps as follows: Step one inspected its quality by 3 experts to examine the appropriation then implemented in Mathayomsuksa 1 students to define the efficiency of 75/75. The data were analyzed by the analysis of mean, standard deviation and  $E_1/E_2$ . Step two was to using constructivism to enhance mathematics problems solving ability for grade 7 students learning to compare the student competence before and after with learning activities based on constructivism. The sample group was 15 students in Mathayomsuksa 1 students at the second semester of the academic year 2016 at Banthachang School, Phetchaboon Province. The data were analyzed by mean and  $t$ -test dependent. Step three was study the students satisfaction of learning activities based on constructivism. Using satisfaction evaluating and analyze information by defining mean and standard deviation.

Research findings were as follows: 1) learning activities based on constructivism to enhance mathematics problems solving ability for grade 7 students contains with fourth steps; the first step was proposals for problem situations, activities. The second step was to create a sense of problem solving. The third step was to solve problems, and the fourth step was activity

evaluation. The efficiency value was at 76.17/78.89. 2) The competence on mathematics problems solving ability in the posttest was higher than that of the pretest with the statistical level of .01. Step three the students had the highest level of satisfaction toward learning activities based on constructivism.

**Keywords:** Constructivism, Mathematics Problems Solving Ability

## ความเป็นมาของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ในมาตรฐาน ค 6.1 คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical problem solving) เป็นความสามารถหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2008, p. 6)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนมักจะประสบปัญหา เพราะว่าเป็นวิชาที่ต้องทำความเข้าใจเป็นอย่างมาก จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สาเหตุหนึ่งเกิดจากครูผู้สอน เนื่องจากครูไม่มีสื่อการสอน ขาดประสบการณ์ และไม่มีเทคนิคการสอนใหม่ๆ ครูยังคงใช้วิธีการสอนด้วยการอธิบายบนกระดานดำ (Pipitkun, 2002, pp. 2-5) ครูผู้สอน สอนแบบบรรยาย จัดกิจกรรมที่เน้นเนื้อหา มากกว่าวิธีการ ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสร่วมกันคิดแก้ปัญหาที่กำลังเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจในบทเรียน นักเรียนจึงไม่เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา (Jaiprong, 2011, p. 2) จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์เขต 2 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.32 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม อาจจะเป็นเพราะว่าข้อสอบจะเน้นการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่านักเรียนได้ประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์และปัญหาที่พบมากคือเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะประสบผลสำเร็จได้นั้นจะต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญสำหรับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเป็นที่ยอมรับพร้อมกับนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

กระบวนการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิดของนักเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือจัดประสบการณ์ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือให้นักเรียนได้เสาะแสวงหา ค้นคว้า และสรุปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะสามารถพัฒนาสติปัญญาและความคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ที่นักเรียนต้องสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบค้น แสวงหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองได้ และความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้นาน ทฤษฎีการสร้างความรู้ มีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของบุคคลในการสร้างความรู้และความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ตนได้รับผ่านกระบวนการซึมซับ (Assimilation) คือ การนำข้อมูลหรือความรู้ใหม่ที่ได้รับไปเชื่อมโยงอย่างกลมกลืนกับโครงสร้างความรู้ที่ตนมีอยู่ และการปรับกระบวนการรู้คิด (Accommodation) คือ การคิดค้นหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการปรับความรู้เกี่ยวกับความรู้ใหม่ให้เกิดความสมดุลและเป็นความรู้ความเข้าใจที่มีความหมายต่อตนเอง ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างความรู้ด้วยตนเองจะต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Phuudom, 2001, pp. 8-9) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ซึ่งมีหลักการที่นำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติสำหรับจัดกิจกรรมในชั้นเรียนประกอบด้วย 6 หลักการสำคัญ ได้แก่ 1) นักเรียนมีอิสระและสามารถควบคุมทิศทางการทำกิจกรรมและมีโอกาสตัดสินใจและติดตามสิ่งที่สนใจด้วยตนเอง 2) นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้ใช้วิธีการของตนเองและวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา 3) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดและวิธีแก้ปัญหา เปรียบเทียบและประเมินข้อสรุป 4) นักเรียนได้รับการส่งเสริมกระตุ้นให้เกิดการไตร่ตรอง ตรวจสอบแนวคิดตนเอง อธิบายให้เหตุผลในสิ่งที่ทำ รับฟังเหตุผลของผู้อื่น 5) เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม สืบเสาะค้นหาโดยตั้งคำถาม ข้อคาดเดา ทดสอบสมมติฐาน สร้างความเชื่อมโยง เพื่อหาข้อสรุป 6) ให้เวลาที่เพียงพอแก่นักเรียนในการคิด สร้างความสัมพันธ์และวิธีการ จากรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวได้กำหนดลำดับขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนออกเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความรู้สึกลอยากแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเข้าใจปัญหา ตีความหมาย รับรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดคำนวณและการให้เหตุผล

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเข้าใจปัญหา ตีความหมาย รับรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดคำนวณและการให้เหตุผล นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ขอบเขตการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านท่าช้าง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 15 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมี 4 เรื่อง ดังนี้ 1) แบบรูปและความสัมพันธ์ 2) คำตอบของสมการ 3) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 4) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. การหาประสิทธิภาพของประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองมีขั้นตอนการดำเนิน
  - 2.1 นำประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองไปหาประสิทธิภาพ โดยใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านชำภู จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 2
  - 2.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่ม 9 คน กับนักเรียนโรงเรียนบ้านชำภู แบ่งเป็นนักเรียน เก่ง ปานกลาง ต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/78.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่ม 1 ห้องเรียน
  - 2.3 จัดพิมพ์กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ฉบับสมบูรณ์

**ขั้นตอนที่ 2** ทดลองการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

4. กำหนดขอบเขตของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบอัตนัยจำนวน 20 ข้อ

5. จัดพิมพ์ร่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวทางการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของแบบประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

7. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

8. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่าช้าง แล้วนำผลการตรวจมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

8.1 หาค่าความยากง่าย (P) ของวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พิจารณาเกณฑ์ในการเลือกที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33 – 0.67

8.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พิจารณาเกณฑ์ ในการเลือกที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.58 -0.89

8.3 นำคะแนนของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.85

9. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพมาปรับปรุง แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อ บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

3. ดำเนินการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างปฏิบัติ

กิจกรรมครูผู้สอนจะทำการสังเกตและคอยช่วยเหลือเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมแล้วนักเรียนจะต้องทำใบงานของแต่ละกิจกรรม

การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้ระยะเวลาในการสอน 18 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

|                                                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|
| เรื่องที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์              | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| เรื่องที่ 2 คำตอบของสมการ                      | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เรื่องที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว     | จำนวน 6 ชั่วโมง |
| เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | จำนวน 7 ชั่วโมง |
| ทดสอบก่อนเรียน                                 | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| ทดสอบหลังเรียน                                 | จำนวน 1 ชั่วโมง |

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

5. นำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

**ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### **การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
2. สร้างแบบความแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมด 12 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน 1) ด้านความรู้สึกรู้สึก 2) ด้านความคิด 3) ด้านพฤติกรรม

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและนำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยพิจารณาจากค่า IOC ที่มีค่า 0.50 ขึ้นไปเป็นจำนวน 12 ข้อจากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองมาตรวจนับคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### ผลการวิจัย

1. การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.17/78.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่าช้าง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่าช้าง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.41)

### การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่าผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 76.17/78.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อนำมาจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนของ Phuudom (2001, pp. 156-163) จากนั้นผู้วิจัยหาประสิทธิภาพกับนักเรียน 3 คน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งดำเนินการแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนที่บกพร่อง จากนั้นนำมาหาประสิทธิภาพกับนักเรียน จำนวน 9 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น 77.43, 76.04, 76.04 และ 75.17 มีประสิทธิภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 76.17 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็น 78.89 นั่นคือ กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/78.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75

2. ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องมาจากในกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนได้ร่วมกันกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความรู้สึกลึกซึ้งกับปัญหา นักเรียนซักถามทำความเข้าใจปัญหาและอภิปรายถึงความเป็นไปได้ของคำตอบและคาดเดาผลลัพธ์ ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือแก้ปัญหานักเรียนระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหาลงมือวางแผนแก้ปัญหาลงมือทำตามแผน ช่วยกันตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ ขั้นที่ 4 เป็นขั้นประเมินผลนักเรียนนำเสนอต่อชั้นเรียน พร้อมกับอภิปรายซักถาม ได้แย้ง และร่วมกันลงข้อสรุป พร้อมกับนำข้อมูลที่สรุปได้ไปแก้ปัญหาใหม่

ด้วยเหตุนี้ผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Phuudom (2001) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ผลวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ มีทักษะการรู้คิดและแตกต่างจากนักเรียนเรียนตามปกติ ขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้มีทักษะการรู้คิดด้านการกำกับตนเองดีกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ สอดคล้องกับ Chamni (2012) ศึกษาเรื่องผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเรื่องโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ Klomim, et al. (2014) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะ พบว่า พัฒนาขึ้นอยู่ในคุณภาพระดับมาก และดัชนีประสิทธิผล ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ทุกบทเรียน และนักเรียนมีทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องมาจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาสาระที่ทำให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนได้ทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ครูควรกระตุ้นนักเรียนโดยตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเหตุผล และเพื่อให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ตรงกันและถูกต้อง

1.2 ควรกระตุ้นให้เกิดความคิดและช่วยเหลือกันในกลุ่ม ควรเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมกับระดับทักษะความสามารถของนักเรียนซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาวิธีการสร้างความรู้สึกลอยากแก้ปัญหาให้นักเรียนเนื่องจากในงานวิจัยพบว่า นักเรียนชื่นชอบการใช้สื่อประเภทอินเทอร์เน็ต เช่น เฟซบุ๊ก ไลน์ เป็นต้น

2.2 ควรมีพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการตีความและการทำความเข้าใจเนื่องจากในงานวิจัยพบว่า นักเรียนยังไม่สามารถทำได้ดีมากนัก

## References

- Chamni, W. (2012). *The effect of using drill on learning equation of one-variable toward mathematical problem solving of Mathayomsuksa 1* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirote University. [in Thai]
- Jaiprong, C. (2011). *A mathematics instructional activities adapting and applying a variety of problem-solving strategies to enhance ability to solve mathematical problems on functions for Mathayomsuksa IV students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirote University. [in Thai]
- Klomim, K., Namnak, C., Kaewurai, W., & Thumrongsothisakul, W. (2014). A development of learning model based on constructivist theory of a scaffolding to enhance on mathematic problem solving skill for lower for the Mattayomsuksa 1. *Journal of Education Naresuan University*, 16(2), 123-139. [in Thai]
- Phuudom, J. (2001). *The development of mathematics-focused instructional models* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirote University. [in Thai]
- Pipitkun, Y. (2002). *Teaching mathematics*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). *Mathematical skills and processes*. Bangkok: Charoen Printing. [in Thai]