

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
A STUDY OF MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY IN INEQUALITY  
FOR MATHAYOMSUKSA III STUDENTS VIA PROBLEM POSING ACTIVITIES

พศุตม์ ชูศักดิ์\* และยานิน กองทิพย์  
Pasoot Choosuk and Yanin Kongthip  
ndpc321@gmail.com and yanin@g.swu.ac.th

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*ผู้รับผิดชอบบทความ โทรศัพท์ 08-6817-6374 อีเมล: ndpc321@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหา และ 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพระหฤทัยหนองบัว จังหวัดหนองบัว จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนที่มีนักเรียนแบบคละความสามารถ ในกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำเพื่อเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้แผนการวิจัยแบบ One – Group Posttest-Only Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z-Test for Population Proportion) และวิเคราะห์พฤติกรรมตามแบบของของอัทซท์ และอมอร์-ทอมัส ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แสดงพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสามด้าน คือ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา (Understand the problem) ด้านการสำรวจ และการวางแผนการแก้ปัญหา (Exploring and Planning) และด้านการนำไปใช้ (Implementing)

**คำสำคัญ:** การจัดกิจกรรมการตั้งปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## Abstract

The purposes of this research were to study mathematical problem-solving ability in inequality via problem posing activities and to study behaviors on problem-solving in inequality for Mathayomsuksa III students. The subjects of this study included thirty students in the second semester of the 2016 academic year from Phraharuthai Nonthaburi school. They were selected by using the cluster random sampling technique. Four of them were chosen as target students for case studies in their behaviors on problem-solving. The experiment lasted for twelve fifty-minute periods. One – Group Posttest-Only Design was used in this study. The research instruments included problem posing activity lesson plans via, the mathematical problem-solving ability test, and an observation form for mathematical problem-solving behavior. The data were statistically analyzed by using Z-Test for population proportion and behaviors analyzed by using Artzt, Alice F.; & Armour-Thomas, Eleanor form. The results were as follow:

1. More than 60% of students participating in mathematics problem posing activities had the ability to solve mathematical problems in inequality at the .05 level of significance.
2. Mathematical problem-solving behaviors of students participating in mathematics problem posing activities were expressed in three dimensions: understanding the problem, exploring and planning, and implementing.

**Keywords:** Problem posing activities; mathematical problem-solving ability; Mathematical problem-solving behaviors

## 1. บทนำ

การปรับตัวของมนุษย์ เป็นทักษะที่สำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากสังคมโลกในปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว การศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากที่จะช่วยเสริมทักษะ เพื่อพัฒนาความสามารถของมนุษย์ให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอยู่ในปัจจุบัน และทรัพยากรมนุษย์ เป็นส่วนสำคัญต่อการขับเคลื่อนสังคมในปัจจุบัน การศึกษาจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์หลักของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 ที่ได้กล่าวไว้ว่า การมุ่งเน้นการประกันโอกาส และความเสมอภาคทางการศึกษา การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและการศึกษาเพื่อการทำงานทำและสร้างงานได้ ภายใต้บริบทเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและของโลกที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความเป็นพลวัต [1] ซึ่งการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จ หรือคุณภาพในการจัดการศึกษาของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในทุกกระดับ

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ [2] ได้รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาในปีการศึกษา 2559 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสาระพีชคณิต 30.65 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จึงจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุง โดยที่สาเหตุของการที่คะแนนสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ อาจจะมีสาเหตุมาจากการเรียนการสอนไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะในด้านทักษะ ความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับสาระการเรียนรู้สมการ และอสมการ ซึ่งเป็นหนึ่งในสาระพีชคณิต ถ้านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการ และอสมการเป็นอย่างดี จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ประโยคทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมายแทนประโยคภาษา การใช้สมการ และอสมการแสดงความสัมพันธ์ เพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และรวดเร็วต่อการคำนวณ รวมไปถึงการแก้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง เช่น สถานการณ์ที่เกี่ยวกับการซื้อขาย เป็นต้น [3]

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าปัญหาของการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในด้านมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับอสมการ มีดังนี้ การตีความเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามาใช้หาคำตอบได้ แต่นักเรียนแปลความในการตอบผิดจากสิ่งที่โจทย์ถาม เช่น เมื่อแก้สมการได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้ายคือ  $x < 12$  และโจทย์ต้องการทราบค่าที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ที่เป็นจำนวนเต็ม นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่า 13 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ถึงแม้จะเข้าใจในกระบวนการคิดการคำนวณ แต่ยังไม่เข้าใจในเรื่องของการตีความเพื่อสรุปผล จึงเป็นอุปสรรคในการหาคำตอบที่ถูกต้อง [4] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวอเรน [5] ที่กล่าวว่า นักเรียนจะมีความสับสนเกี่ยวกับอสมการ ในด้านการพิจารณาศัพท์เฉพาะทางในเรื่องอสมการที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิด เช่น “มากกว่า” “น้อยกว่า” “มากกว่าหรือเท่ากับ” หรือ “น้อยกว่าหรือเท่ากับ” อีกทั้งพบว่านักเรียนไม่สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้หรือแสดงคำตอบของอสมการ โดยที่ ทสาร์เมอร์ และอัลมอกพบว่า นักเรียนใช้วิธีการเชิงพีชคณิตมากที่สุด แต่พบว่า วิธีนี้ทำให้คำตอบผิดได้มากเช่นกัน เมื่อเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ทสาร์เมอร์ และอัลมอก [6] ยังกล่าวอีกว่า วิธีที่นักเรียนเลือกใช้ มักจะเป็นไปตามวิธีการที่ครูสอน ซึ่งก็คือวิธีเชิงพีชคณิต รวมไปถึงการที่นักเรียนไม่ทำความเข้าใจถึงความหมายและหลักการของทฤษฎีบทสูตร กฎ นิยามและสมบัติต่าง ๆ [4] และจากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีปัญหาคือพื้นฐาน เรื่อง การแก้สมการ ไม่เพียงพอต่อการเรียน และต่อยอดในเรื่องอสมการ นักเรียนมีปัญหาในการแสดงวิธีการแก้สมการ เช่น ไม่ได้กลับเครื่องหมายอสมการเมื่อคูณ หรือหารด้วยจำนวนลบ โดยนักเรียนเข้าใจว่าการคูณหรือหารด้วยจำนวนจริงลบ มีมิติเช่นเดียวกับการย้ายข้าง (การบวกหรือลบด้วยจำนวนที่เท่ากันทั้งสองข้าง) นักเรียนมีการตีความข้อความในโจทย์ผิดทำให้ส่งผลไปสู่กระบวนการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในการทำโจทย์ปัญหา นักเรียนจะไม่ได้พิจารณาเงื่อนไขเพิ่มเติม หรือเงื่อนไขแฝงทำให้คำตอบสุดท้ายไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จะช่วยในการจัดการเรียนรู้เรื่องอสมการได้ เนื่องจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งการตั้งปัญหาเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นได้ [7] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวว่า การตั้งปัญหาจะเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน อีกทั้งนักเรียนที่ได้รับการฝึกฝนการตั้งสถานการณ์ของปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จะมีอิทธิพลเชิงบวกในด้านความสามารถการแก้ปัญหาย่างชัดเจน [8] ด้วยความสอดคล้องนี้จะทำให้เห็นถึงผลดี และความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหา และการตั้งปัญหา ซึ่งไม่สามารถแยกออกจากกันได้

บราวน์ และวอลเตอร์ [9] ได้กล่าวถึงกลวิธีการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยปรับเปลี่ยนข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วจึงตั้งคำถามจากสถานการณ์ใหม่ที่ได้จากการเปลี่ยนเงื่อนไขบางอย่างของสถานการณ์ โดยกลวิธีที่ใช้ในการเปลี่ยนเงื่อนไขของโจทย์ เรียกว่า What-If-Not เป็นกลวิธีที่มีกระบวนการในการเปลี่ยนเงื่อนไขของโจทย์ ทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม และลดเงื่อนไขของโจทย์ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นความสอดคล้อง และความเชื่อมโยงระหว่างอสมการ ที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เป็นความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนอสมการ ซึ่งจะต่อยอดไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการตั้งปัญหาที่เป็นตัวช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา จะเป็นกิจกรรมที่สามารถเพิ่มพูนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการแก้ปัญห เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### 3. สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากผ่านการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการตั้งปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### 4. ขอบเขตของการวิจัย

#### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพระฤทัย นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 ห้องเรียน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพระฤทัย นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมดจำนวน 5 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบความสามารถ ในกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัย แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และขอคำปรึกษาจากอาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 หลังจากนั้นเลือกนักเรียน 1 กลุ่ม เพื่อเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้นักเรียนเป้าหมายทั้งหมด 4 คน

#### 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้เวลา 50 นาทีในการดำเนินการ

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบ อัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.41-0.66 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.41-0.51

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อบันทึกพฤติกรรมในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขณะลงมือแก้ปัญหา และตั้งปัญหา ทางคณิตศาสตร์

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองทั้งหมด 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ผ่านการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ และเวลาในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดการ ดำเนินการ ดังนี้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในแต่ละคาบเรียนผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและผู้สังเกตการณ์ โดยมีผู้ช่วยสังเกตการณ์อีก 2 คน ช่วยบันทึกพฤติกรรมการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายขณะลงมือแก้ปัญหาในกลุ่มย่อย โดยใช้แบบตรวจสอบรายการในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผ่านการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการตั้งปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดโดยใช้การทดสอบ Z (Z-Test for Population Proportion)

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้นำใบแสดงร่องรอยการเขียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใบสังเกตพฤติกรรมแบบตรวจสอบรายการของผู้วิจัย และผู้ช่วยสังเกตการณ์ และกลองวิธีที่บันทึกพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์พฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการกิจกรรมการตั้งปัญหาตามกรอบวิเคราะห์พฤติกรรมของอัทซท์ และอมอร์-ทอมัส [10] ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 4 คน

#### 5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แหล่งที่มาของคะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็น ร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
แบบทดสอบ	48	31.07	64.73	11.07

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เท่ากับ 31.07 คิดเป็นร้อยละ 64.73 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.07

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยผ่านการทดสอบทวินามด้วยสถิติ z

จำนวนนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนที่มีความสามารถใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่าน เกณฑ์ (คน)	ร้อยละนักเรียนที่มีความสามารถใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่าน เกณฑ์ (คน)	Z-score	ค่าวิกฤต
30	23	76.67	1.90	1.645**

\*\* หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการตั้งปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05

#### 6. สรุปผลการวิจัย

6.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีจำนวนร้อยละ 76.67 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 60 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แสดงพฤติกรรมในการแก้ปัญหาในสามด้าน คือ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา (Understand the problem) ด้านการสำรวจ และการวางแผนการแก้ปัญหา (Exploring and Planning) และด้านการนำไปใช้ (Implementing)

## 7. อภิปรายผลการวิจัย

### 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีจำนวนร้อยละ 76.67 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 60 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากครูผู้สอน โจทย์ปัญหาของเพื่อนร่วมชั้น และได้แก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้แนวคิด วิธีการในการทำความเข้าใจปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายสุณี สุทธิจักร์ [11] ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การตั้งปัญหาเสริมกระบวนการแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองคาย และงานวิจัยของปรชัย เมืองโคตร เดช บุญประจักษ์ และพรสิน ศุภวาลย์ [12] ที่พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในปัญหา และเชื่อมโยงกับความรู้อื่นในชีวิตประจำวันได้

### 2. พฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามกรอบวิเคราะห์พฤติกรรมของอัทซท์ และอมอร์-ทอมัส [9] แบ่งได้เป็นสามด้านดังนี้

#### 2.1 ด้านการทำความเข้าใจปัญหา (Understand the problem)

จากการวิเคราะห์ร่องรอยการเขียนของนักเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา และผลการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยสังเกตการณ์ พบว่า นักเรียนจะมีพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา ส่งผลให้มีการแสดงร่องรอยการเขียนมากยิ่งขึ้นในขณะที่ทำความเข้าใจปัญหา รวมไปถึงการวาดรูปประกอบเพื่อช่วยในการทำความเข้าใจปัญหามากขึ้น และการที่นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มระหว่างการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเกิดการอธิบายปัญหาโดยใช้ภาษาของตนเอง หมายถึง นักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบเป็นอย่างดี จึงสามารถถ่ายทอดปัญหาเดิมด้วยภาษาใหม่ที่เข้าใจง่ายมากขึ้น และโดยเฉพาะ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีค่าสำคัญต่าง ๆ เช่น อย่างมาก อย่างน้อย น้อยกว่าหรือเท่ากับ มากกว่าหรือเท่ากับ ซึ่งค่าเหล่านี้ส่งผลต่อคำตอบ และการเขียนอสมการ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ในด้านการทำความเข้าใจปัญหาที่ดียิ่งขึ้น

#### 2.2 ด้านการสำรวจ และการวางแผนการแก้ปัญหา (Exploring and Planning)

จากการวิเคราะห์ร่องรอยการเขียนของนักเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา และผลการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยสังเกตการณ์ พบว่า นักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้อง สำหรับการเขียนอสมการ ในส่วนของการแปลความหมายของคำสำคัญที่แสดงถึงอสมการ กับเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ในการเขียนอสมการ นักเรียนสามารถแปลความหมายของคำสำคัญได้ดีมากยิ่งขึ้น สามารถเขียนอสมการได้อย่างถูกต้อง และสอดคล้องกับโจทย์

#### 2.3 ด้านการนำไปใช้ (Implementing)

จากการวิเคราะห์ร่องรอยการเขียนของนักเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหาและผลการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยสังเกตการณ์ พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหา ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบเพิ่มมากขึ้น และมีความเข้าใจความสำคัญของการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การตั้งปัญหา ช่วยให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ส่งผลให้มีความเข้าใจในความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องของคำตอบกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูสามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หรือนำไปใช้ในการสอนปกติ โดยครูผู้สอน สามารถปรับปรุงให้เป็นปัญหาที่ง่ายขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในระดับเริ่มต้นการจัดการ เรียนรู้ และเพิ่มระดับให้เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในครั้งถัดไป นอกจากนี้ครูผู้สอนควรพิจารณาการใช้โจทย์ที่หลากหลาย เพิ่มมากขึ้น และในการตั้งปัญหาควรกระตุ้นให้นักเรียนนึกถึงโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ใช้ข้อความทางคณิตศาสตร์ ที่หลากหลาย หรือเป็นโจทย์ที่มีอสมการที่แปลกใหม่ไม่คุ้นเคย ควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างโจทย์เดิมกับ โจทย์ที่สร้างใหม่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องข้อต่าง ๆ ของโจทย์อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาศักยภาพในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการจัดกิจกรรมการตั้งปัญหาสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยอาจมีการศึกษาเพิ่มสำหรับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความสามารถในการให้ เหตุผล สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาเป็นเรื่องอื่น ๆ เช่น อัตราส่วนและร้อยละ หรือ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถเพิ่มคาบเรียนเป็น 10-15 คาบเรียน เพื่อจะได้ศึกษาพฤติกรรมในการแก้ปัญหาเพิ่มเติม หรือสามารถปรับเปลี่ยนไปศึกษาพฤติกรรมด้านการให้เหตุผล หรือ ด้านความคิดคล่อง เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Curriculum and Instruction Development. 2544. **Nangsu soemprasopkan wichakhanitsat Radapprathomsuksalaradapmatthayomsuksatonton Ruang Kankapanhakhansat**. Bangkok: Department of Curriculum and Instruction Development Press.
- [2] National Institute of Educational Testing Service. 2559. **Supphonlakarotdasopthangkansuksaradapchatkhanphunthan (O-Net) Chanmatthayomsuksapithi Sam 2559**. [online]. Retrieved from [http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM3\\_2559.pdf](http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM3_2559.pdf) (March 23,2017)
- [3] Amporn Makaanong. 2557. **Khanitsatsamrapkhrummatthayom**. Bangkok: Chulalongkorn University Press
- [4] Sumatra Tomouong. 2559. **Kanwinitchaimanothatthikhlatkhluan Ruang Asomkanchoengsentuapaediao khongnakrianchanmatthayomsuksapithi Sam Rongriankanjanawitthayalai Nakhonpathom (phratamnaksuankulapmatthayom)**. Retrieved July 14, 2017, from <http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/1.ru>
- [5] Warren, E. 2006. **Comparative mathematical language in the elementary school: A longitudinal study**. *Educational Studies in Mathematics*, 62, pp.169-189.
- [6] Tsamir, P.; & Almog, N. 2001. Students' strategies and difficulties: the case of algebraic inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*, 32(4), pp. 513-524.
- Kapur, M. 2015. The preparatory effects of problem solving versus problem posing on learning from instruction. *Learning and Instruction*, 39, pp.23–31.

- [8] Silver, E. A.; & Cai Jinfu. 1996. An analysis of arithmetic problem posing by middle school student. **Journal for Research in Mathematics Education**, 27(5), pp.521- 539.
- [9] Brown, Stephen. I. & Walter, Marion. I. 2005. **The Art of Problem Posing. 3rd ed.** Lawrence Erlbaum Associates
- [10] Artz, Alice F.; & Armour-Thomas, Eleanor. 1992. **Development of a Cognitive-Metacognitive Framework for Protocol Analysis of Mathematical Problem Solving in Small Groups.** **Cognition and Instruction**, 9(2), pp.137-175. Retrieved June 23, 2017, from [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s1532690xci0902\\_3](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s1532690xci0902_3)
- [11] Saisunee Sutthijak. 2551. **Phonkhongkanchatkitkamkanriankanson doichakantangpanhasoemkrabuankankaepanhathimitokhwamsamatnaikankaepanha laekhwamsamatnaikanhaihetphon thangkhanitsatk hongnakrianchanmatthayomsuksapithi Song Changwat nongkhai.** Thesis M.D. (Curriculum and Instruction), Education, Chulalongkorn University.
- [12] Pakornchai Muangkot; Dech Boonprajak; Pornsin Supawan. 2015. Effect of Learning Activities by using Problem Base Learning (PBL) Approach in One Variable – Linear Equation for Matthayomsuksa 2. **Journal of Industrial Education**, 14(2), pp. 568-575.