

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนา  
ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
Development of the Mathematical Instructional Model Based on  
Constructivism in Developing Creative Problem-Solving Ability  
for the 8<sup>th</sup> Grade Students

สุชีรา ศุภพิมลวรรณ อาพันธ์ชนิต เจนจิต และวิมลรัตน์ จตุรานนท์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: aelen@windowslive.com

Received: November 29, 2019; Revised: December 31, 2019; Accepted: January 4, 2020

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) ศึกษาผลใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุง โดยตัวอย่างที่ใช้ทดลองคือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนระยองวิทยาคม จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบคือ หลักการ จุดมุ่งหมาย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล ซึ่งผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก

2. ผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 80% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**คำสำคัญ:** รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แนวคิดการสร้างความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

### Abstract

The purposes of this study were 1) to develop a mathematical instructional model based on constructivism for developing creative problem-solving ability for the 8<sup>th</sup> grade students, and 2) to study results from using the mathematical instructional model based on constructivism for developing creative problem-solving ability for the eighth-grade students. This research was a research and development research and was conducted into four phases. The first phase was to study basic information about learning management. The second phase was to develop a learning management model. The third phase was to try out the developed learning management model. The fourth phase was to evaluate the findings and to revise the instructional model. The sample, randomized by cluster random sampling, were 50 students studying in the 8<sup>th</sup> grade in the second semester in the 2018 academic year. The research instruments were instructional plans a creative problem-solving ability test on Application Linear Equations with One Variable, and a mathematical achievement test on Application Linear Equations with One Variable. The statistics were mean, standard deviation, and t - test.

The research findings were as follows.

1. The mathematical instructional model based on constructivism for developing creative problem-solving ability for the 8<sup>th</sup> grade students consisted of four components: principles, objectives, instructional procedures, and measurement and evaluation. The findings of the evaluation of the quality of the mathematical instructional model by the experts showed that the mathematical instructional model was appropriate at a high level.

2. The findings of the implementation of the mathematical instructional model based on constructivism for developing creative problem-solving ability for the 8<sup>th</sup> grade student showed that the students could solve problems creatively. The mean score after learning was higher than that before learning with the statistical significance. The students could solve problems creatively since after learning, the students had the scores higher than the standard scores by 80% with the statistical significance. The students had the scores of the mathematical achievement test after learning higher than that before learning with the statistical significance, and they had the scores of the mathematical achievement test after learning higher than that of the standard scores by 80% with the statistical significance.

**Keywords:** An Instructional Model, Constructivism, Creative Problem-Solving Ability,

### บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของสังคมและข้อมูลข่าวสารและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ มีความพยายามในการแข่งขันกันเพื่อการพัฒนา สร้างสรรค์ และคิดค้นข้อความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เจริญก้าวหน้า กลไกศาสตร์จึงกลายเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญและเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และความเจริญก้าวหน้าของโลก มนุษย์ใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการคิดที่หลากหลาย ทั้งการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและคิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบ แบบแผน ลักษณะการคิดดังกล่าวทำให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2555ก) และการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ต้องเน้นทักษะกระบวนการคิดที่สามารถเน้นให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์เพื่อตอบโจทย์ของการเปลี่ยนแปลงในยุคสมัยนี้ ซึ่งทักษะการคิดที่กล่าวถึงคือ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน ที่มาจากแนวคิด ใหม่ ๆ อย่างหลากหลาย ประกอบด้วย การคิดเอกลั ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดเอกลัจากความคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เพื่อนำไปปรับใช้ใน การแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ในยุคสมัยแห่งศตวรรษที่ 21 (พรสวรรค์ วงศ์ดำรงธรรม 2558)

แต่จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลผู้เรียนนานาชาติหรือ PISA ตั้งแต่ปี 2000 ถึง 2015 ของประเทศไทยสะท้อนให้เห็นคุณภาพการศึกษาไทยที่ค่อนข้างตกต่ำ โดยวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มคะแนนต่ำลง โดยในปี 2015 มีคะแนนต่ำมากที่สุด และเมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศในเอเชียแปซิฟิก พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และอยู่ในอันดับรองสุดท้าย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2560) ถ้าพิจารณาผลการประเมินโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ในปี 2015 ซึ่งวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า ผลการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ โดยเฉลี่ยได้คะแนนรวมร้อยละ 36.5 และใน 100 คน มีนักเรียนเพียง 2 คนเท่านั้น ได้คะแนน การประเมินมากกว่าร้อยละ 60 ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า ผลการเรียนรู้ในโรงเรียนยิ่งสูง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก็ยิ่งสูงขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์เชิงวิเคราะห์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และการมีจิตสาธารณะเพื่อพัฒนาศักยภาพการเป็นพลเมืองของนักเรียนไทย ที่ได้ผลการวิจัยว่านักเรียนไทยมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในระดับที่ต่ำมาก แม้จะมีการประเมินผลในโรงเรียนเพิ่มขึ้น แสดงว่าไม่บรรลุวัตถุประสงค์ด้านการเรียนการสอนด้านการคิดวิเคราะห์ หรือการวัดผลการคิดวิเคราะห์ในโรงเรียนอาจไม่มีประสิทธิภาพ ควรปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้น นักเรียนไทยเรียนเพื่อสอบ ไม่ใช่เรียนแบบเข้าใจ ขาดระบบคิดแบบเหตุและผล ซึ่งข้อสอบ PISA ถ้านักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ก็ทำไม่ได้ การอ่านเพื่อเข้าใจโจทย์เป็นปัญหาใหญ่มาก (กระทรวงศึกษาธิการ 2559)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการคิดวิเคราะห์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามสถานการณ์ที่ตนเองประสบอยู่ แต่ในสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ฟาฏีนา วงศ์เลขา (2552) กล่าวว่า ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าหรือฟังบรรยายไม่ทันหรือไม่เข้าใจเนื้อหาที่บรรยายก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน เมื่อต้องเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าว จะพบว่า สาเหตุหนึ่งของปัญหานี้มาจากครูยังเลือกจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ปัจจุบันพบว่ามีการปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะเป็นแนวคิดที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ รู้จักวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ของบุษบา พลรัตน์ (2555) ได้ศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดทฤษฎี

การสร้างความรู้ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.00 และมีนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา เฉลี่ยร้อยละ 70.64 และจากการศึกษางานวิจัยของ Heleni (2014) ได้ศึกษาเรื่องการใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในปากันบารู โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ พบว่า รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยนักเรียนได้คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1 คิดเป็น 76.47% และคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2 คิดเป็น 88.24%

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยการศึกษาจากเอกสารการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนระยองวิทยาคม ในปีการศึกษา 2558-2560 ในภาคเรียนที่ 2 และการสัมภาษณ์ผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์
3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
4. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. จัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการสังเคราะห์ ทฤษฎี แนวคิดในเบื้องต้น ทำให้ได้องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎี/หลักการ จุดประสงค์กระบวนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม และการวัดและประเมินผล

3. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้อง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

4. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเหมาะสมการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4.53 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ .63

5. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ มีทั้งหมด 9 แผน โดยแต่ละแผนมีค่าความเหมาะสมตั้งแต่ 4.33 – 4.58

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยเป็นข้อสอบอัตนัย พบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .56 – .71 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .13 – .41 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 2 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .30

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบปรนัย 4 ตัวเลือก พบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .50 ถึง .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85

การวิจัยระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการดังนี้

1. การศึกษานำร่อง (Pilot Study)

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 50 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ใช้เวลา 16 คาบ เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2. นำไปทดลองใช้จริง

1) แบบแผนการทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest design)

2) ประชากร และตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

นักเรียนโรงเรียนระยองวิทยาคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 16 ห้องเรียน จำนวน 500 คน

ตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4) เนื้อหาในการวิจัย สารการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที

การวิจัยระยะที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาจาก

1. คะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

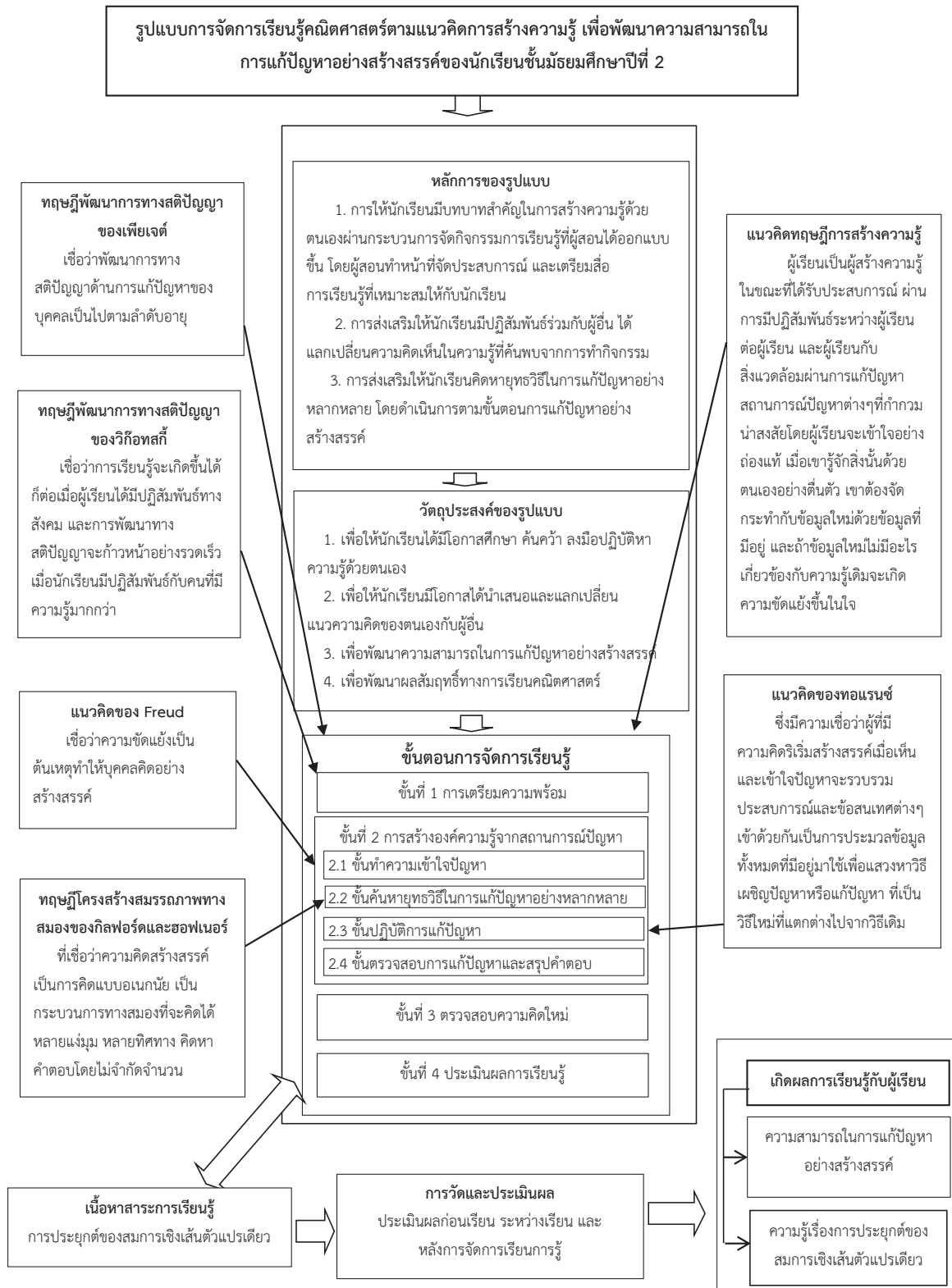
1. ประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองนักเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนจำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบคือ 1. หลักการ 2. จุดมุ่งหมาย 3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4. การวัดและ ประเมินผล โดยมีรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1



**ภาพที่ 1** รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Prepare) เป็นการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับเรื่องที่จะเรียนเข้าด้วยกัน ขั้นที่ 2 การสร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์ปัญหา (Creating Knowledge) โดยผู้เรียนสร้างความขัดแย้งทางปัญญาผ่านสถานการณ์ปัญหาที่เข้ากับประสบการณ์ในชีวิตจริง โดยผ่านการอภิปรายกลุ่มย่อยแบบละความสามารถ ซึ่งในขั้นนี้จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ได้แก่ 2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลและค้นหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา ค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ สิ่งที่ต้องการหาคำตอบ 2.2 ขั้นค้นหาหาวิธีในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นแสดงการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี 2.3 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติการแก้ปัญหตามยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่วางไว้ 2.4 ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบ เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยการพิจารณาย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่าง ๆ ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีระดับความเหมาะสมมาก

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 11.90 คะแนน และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 21.78 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.75 จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 9.32 คะแนน และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 17.44 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.2 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบและมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ผู้วิจัยได้เริ่มพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนระยองวิทยาคม เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้กำหนดเป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากนั้นจึงวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แนวคิดตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของวิกอทสกี แนวคิดของพรอยด์ แนวคิดของเทเลอร์และฮอลแลนด์ แนวคิดของทอแรนซ์ ทฤษฎีโครงสร้างสมรรถภาพทางสมองกิลฟอร์ดและฮอฟเนอร์ และนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Prepare) ขั้นที่ 2

การสร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์ปัญหา (Creating Knowledge) ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความคิดใหม่ (Check) ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2560) ที่สรุปไว้ว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระบบ ตามหลัก ทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

นอกจากนี้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างมีระบบ และเป็นไปตามขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ADDIE model (Richey Klein and Tracey 2011) และทิสนา แคมมณี (2560) มาเป็นแนวทางในการ กำหนดรูปแบบการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้

## 2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้ทำงานและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ได้นำเสนอแนวคิดและอภิปรายถึงแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ สอดคล้องกับ Eggen and Kauchak (2010) ที่กล่าวว่า การอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกันช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนโดยการจดบันทึกและการ อธิบายสอดคล้องกับ Moshman and Palincsar (Woolfolk 2016) ที่พบว่า การพัฒนาทางสติปัญญาจะก้าวหน้า อย่างรวดเร็วได้ เมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่มีความรู้หรือความสามารถมากกว่า

2.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เป็นการ จัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา ให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม (2554) ที่กล่าวว่า การสอนให้นักเรียนได้คิดเองและค้นพบด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ไม่ได้บอกความรู้จะทำให้ผู้เรียน บรรลุมาตรฐานของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ข) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นและมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดในเนื้อหาได้อย่างชัดเจนในหลายแง่มุม

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรทำความเข้าใจกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ก่อนนำไปใช้ มีการวางแผนและเตรียมการ รวมทั้งเทคนิคต่าง ๆ ที่ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องพิจารณาเนื้อหาที่ใช้เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังเช่นในงานวิจัยนี้ที่ใช้เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว แบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นต้น
3. ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึก และการตั้งคำถามอย่างสม่ำเสมอ เพราะจะทำให้ทราบถึงความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน ดังเช่นในขั้นตรวจสอบความคิดใหม่

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ในการศึกษาในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น แบบรูปและความสัมพันธ์ บทประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ
2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ไปพัฒนา หรือประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ
3. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนจากมูลนิธิทวี บุญยเกตุ ประจำปี 2561 จึงขอขอบพระคุณ มูลนิธิทวี บุญยเกตุมา ณ ที่นี้ และงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาอีกท่านหนึ่งที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้วยดีมาตลอด ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการจัดทำเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

### เอกสารอ้างอิง

- ทิศนา แหมมณี. **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.
- บุษบา พลรัตน์. “การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละโดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 6, 2 (เมษายน-มิถุนายน 2555): 80.
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. “การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 38, 2 (เมษายน-มิถุนายน 2558): 111.
- ฟาฏินา วงศ์เลขา. **การเรียนรู้คณิตศาสตร์ : ความจำเป็นที่ไม่ควรมองข้าม**. (ออนไลน์) 2552 (อ้างเมื่อ 7 มกราคม 2552). จาก: <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=5748&Key=hotnews>
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คิวมีเดีย, 2555ก.
- . **การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2555ข.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. **สภาวิชาการการศึกษาไทยในเวทีโลก พ.ศ. 2559/2560**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2561.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **PISA รังภัยเหตุ ‘อ่าน-ตีโจทย์’ ไม่แตก สกว.เผยผลวิจัยเด็กไทยคิดวิเคราะห์ต่ำมาก**. (ออนไลน์) 2559 (อ้างเมื่อ 14 ธันวาคม 2559). จาก: <https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=47008&Key=hotnews>

- อลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม. “หลักการสอนและจิตวิทยาที่ควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์,” ใน: อริศรา แก่นอ้วน, บรรณาธิการ. **ประมวลสาระชุดวิชาการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน่วยที่ 1-8 (35-36)**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554.
- Eggen, P. and Kauchak, D. **Educational Psychology: windows on classrooms**. 8<sup>th</sup> ed. New Jersey: Pearson Education, 2010.
- Heleni, S. “Application Model Learning Creative Problem Solving (CPS) Math Learning To Improve Results Class VIII SMPN 3 Pekanbaru,” **International Seminar on Innovation in Mathematics and Mathematics Education 1<sup>st</sup> ISIM-MED 2014**. 19, 1 (2014): 553-562.
- Rickey, R.C., Klein, J.D., and Tracey, M.W. **The Instructional Design Knowledge Base: Theory, research, and practice**. New York: Routledge, 2011.
- Woolfolk, A. **Educational psychology**. 13<sup>th</sup> ed. New York: Pearson Education, 2016.