

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว  
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา

Development of learning achievement in mathematics subject matter quadratic equations  
with one variable. By using the quest for knowledge learning management (5E)  
together with the skills exercise. Of Muthayomsuksa 3,  
KhuanNiangWittaya School, Songkhla Province

ฐานิดา อารมฤทธิ์<sup>1</sup>

Thanida Aromrit<sup>1</sup>

624143008@parichat.skru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากวิธีเลือก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมดจำนวน 12 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 12 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว 2) นวัตกรรมที่เลือกใช้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ใน Google form และแบบฝึกทักษะ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้โดยการวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) ผลวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนมีการพัฒนาคะแนนที่สูงขึ้น 2.เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 2.43 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 1.91 และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 15 คะแนน คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 11.27 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 4.80 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ : สมการกำลังสองตัวแปรเดียว, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) , แบบฝึกทักษะ

## Abstract

The purposes of this study were to develop and develop academic achievement in mathematics of students in Muthayomsuksa 3 using a search-based learning management (5E) together with skill exercises and to compare the results of learning achievement in mathematics subject matter quadratic equations with one variable of students in Muthayomsuksa 3 before and after class by using the quest for knowledge (5E) learning management together with the skill exercises for 30 people, which were obtained from the selection method. The tools used in this research consisted of 1) A total of 12 plans for learning management of mathematics subject groups on single variable quadratic equations for Mathayom Suksa 3 were totaled 12 plans, including learning management plans 1 - 12 titled, quadratic equations with one variable. 2) Selected innovations include pre-test and post-test on single-variable quadratic equations in Google forms and skill exercises. 3) A test to measure the achievement of mathematics learning subject group on the subject of quadratic equations with one variable. Data analysis was performed by analyzing percentage, mean ( $\mu$ ) and standard deviation ( $\sigma$ ). The results of the research can be summarized as follows 1. Develop academic achievement in mathematics of students in Grade 3 by using a quest for knowledge (5E) learning management together with a skill exercise. When considering individual scores, it was found that students developed higher scores 2. Comparison of learning achievement on the subject of quadratic equations with one variable before learning by using the quest for knowledge (5E) learning management together with the skills exercise The student achieved the highest score of 5 points, the lowest score 0 points, the mean score ( $\mu$ ) 2.43 points, and the standard deviation ( $\sigma$ ) was 1.91 and after studying by using the quest for knowledge (5E) learning management together with the skills exercise Of the 3rd graders, the highest score was 15 points, the lowest score was 7, the mean score ( $\mu$ ) was 11.27 points, and the standard deviation ( $\sigma$ ) was 4.80 shows that After studying, using the quest for knowledge (5E) learning management together with the skill exercises. Of the students in Mathayom 3, the students had higher academic achievement after school than before.

**Keywords :** Single variable quadratic equations, quest based learning management (5E), skills exercises.

---

<sup>1</sup>นักศึกษาศาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

<sup>2</sup>อาจารย์อังคณา อุทัยรัตน์ ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีความรู้และพัฒนาศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ดังนั้นในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ได้แบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็น 3 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น นอกจากนี้ยังได้กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องกำพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ เพราะนอกจากสาระการเรียนรู้ที่เป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์แล้ว ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญสำหรับนักเรียนเช่นกัน เพราะความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน เมื่อมีความรู้แล้วจำเป็นต้องมีทักษะจึงจะสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ โดยที่ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาจะรวมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นผู้ที่มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาก็มีความรู้ ประสบการณ์ กระบวนการคิด และการตัดสินใจที่ดีพอ ซึ่งสอดคล้องกับการแก้ปัญหานั้นเป็นหัวใจสำคัญของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหลักการ กฎ สูตรต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ในการสอนนักเรียนให้รู้จักแก้ปัญหาได้นั้นจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ นั่นคือ ครูสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีบรรยาย ครูควรปรับปรุงวิธีการสอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ประสานงานในการสอน และเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดแสดงความคิดเห็น ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ครูควรหาวิธีการสอนให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นผลทำให้อยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น แบบฝึกทักษะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาในการเรียนการสอนได้ เพราะแบบฝึกทักษะเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ และเสริมเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และนำเอาความรู้ไปใช้ได้อย่างแม่นยำ ถูกต้องคล่องแคล่ว ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้อย่างชัดเจน และผู้เรียนยังคงขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยผู้เรียนเลือกวิธีการท่องจำเพียงวิธีการใดวิธีการหนึ่ง แล้วเน้นให้ได้คำตอบเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงว่าคำตอบนั้นจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ ทั้งยังทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง เมื่อโจทย์มีการพลิกแพลงไป ผู้เรียนจะเกิดปัญหาทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการหาคำตอบของโจทย์นั้นได้ เพราะผู้เรียนไม่เข้าใจตั้งแต่แรกว่าการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โจทย์รูปแบบต่าง ๆ ควรใช้วิธีการใดในการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวจึงจะเหมาะสม เป็นวิธีการที่ได้คำตอบอย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำ ผู้สอนจึงเล็งเห็นถึงสาเหตุที่ผู้เรียนจะต้องเกิดความเข้าใจการวิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้วิธีการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวให้เหมาะสมกับโจทย์ข้อนั้น ๆ เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการวิเคราะห์โจทย์จะทำให้ผู้เรียนเลือกใช้วิธีการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้อย่างเหมาะสม ไม่เกิดความสับสนในการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ดี เพราะเป็นการเรียนรู้แบบกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากนั้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมกัน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นใจตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ครูควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัยและเกิดความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1.ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration) และ 5. ขั้นประเมิน (evaluation)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญ คือ การสอนที่ตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนและนำความรู้ไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

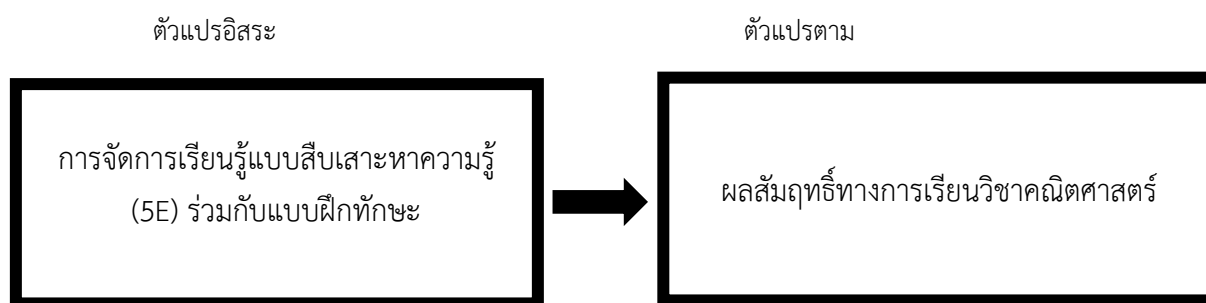
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีการดำเนินการวิจัย

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 12 คาบ
- 2) แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงปี 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2565
- 2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 -2 เรื่อง การแนะนำสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 8 เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

- 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
- 4) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยนำไปเทียบกับเกณฑ์ โดยมีความหมายดังนี้

5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด

- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไข ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความถูกต้อง และสมบูรณ์มากขึ้นโดยการปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความชัดเจน ปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ของแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึง การปรับปรุงเกณฑ์การวัดและประเมินผล ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาจัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 10 แผน แล้วนำไปสอนจริงกับกลุ่มเป้าหมาย

**2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2565 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ศึกษาหลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

4) วิเคราะห์เนื้อหาแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

5) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลักษณะปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อเลือกมาใช้จริง จำนวน 15 ข้อ

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาข้อคำถามของข้อสอบแต่ละข้อว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเพื่อหาค่า IOC โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง

7) นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องตามสูตร

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วมาปรับปรุงและจัดพิมพ์ เป็นแบบทดสอบฉบับจริง นำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลในการวิจัย

**3. การสร้างแบบฝึกทักษะ** เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างคุณภาพและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงปี 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2565 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ

2) ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะ

3) สร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4) นำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

5) เสนอแบบฝึกหัดที่ปรับปรุงแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของการจัดทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating scale) แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยนำไปเทียบกับเกณฑ์ โดยมีความหมายดังนี้

5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด

6) นำแบบฝึกทักษะมาแก้ไข ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น โดยมีการปรับโทษปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 20 ให้มีความชัดเจนและมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

7) นำแบบฝึกหัดมาจัดพิมพ์เป็นแบบฝึกหัดฉบับสมบูรณ์ จำนวน 6 แบบฝึกหัด แล้วนำไปใช้ฝึกจริงกับกลุ่มเป้าหมาย

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำการแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเวลา 1 คาบ

2) ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการสอน 12 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 -2 เรื่อง การแนะนำสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ครั้งที่ 3 - 8 เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ครั้งที่ 9 - 12 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

3) ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ฉบับเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นเวลา 50 นาที คะแนนที่ได้เป็นคะแนนการทดสอบหลังเรียน

4) นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาวิเคราะห์ทางสถิติ

## การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากการทำแบบทดสอบเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจให้คะแนนจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบฝึกทักษะก่อนเรียนกับหลังเรียน

### 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1) สูตรการหาร้อยละ

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ  $p$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

$n$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

#### 2) สูตรการหาค่าเฉลี่ย

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$n$  แทน ผลรวมทั้งหมดของความถี่ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวน

3) สูตรการหา IOC

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum R$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อคำถามแต่ละคำถาม  
n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สูตร 
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ  $\sigma$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชาชนที่ต้องการหา  
 $x_i$  แทน คะแนนสอบ  
 $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด  
N แทน จำนวนคนทั้งหมด



## ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากรจากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา

แสดงจำนวนร้อยละของกลุ่มประชากรจากการวิจัยแยกตามเพศ พบว่า กลุ่มประชากรประเมินแบบสำรวจทั้งหมด 30 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และแสดงจำนวนร้อยละของกลุ่มประชากรจากการวิจัยแยกตามห้องเรียนพบว่า กลุ่มกลุ่มประชากรจากการวิจัยทั้งหมด 30 คน แบ่งเป็นห้อง ม. 3/3 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ห้อง ม. 3/7 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.70 และห้อง ม. 3/8 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 2.43 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 1.91 และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 15 คะแนน คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 11.27 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 4.80 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปและนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาคะแนนที่สูงขึ้น
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 2.43 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 1.91 และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทำคะแนนสูงสุดได้ 15 คะแนน คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย ( $\mu$ ) 11.27 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 4.80 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาคะแนนที่สูงขึ้น พบว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี แสนสามารถ (2557: บทคัดย่อ), จำเนียร แซ่เล่า (2561: บทคัดย่อ), เสาวนิตย์ อาจิวชัย (2561: บทคัดย่อ), สุประวิณี สังข์ทอง (2563) ที่กล่าวว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีการพัฒนาคะแนนที่สูงขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา พบว่า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี แสนสามารถ (2557: บทคัดย่อ), จำเนียร แซ่เล่า (2561: บทคัดย่อ), เสาวนิตย์ อาจิวชัย (2561: บทคัดย่อ), สุประวีณ์ สังข์ทอง (2563) ที่กล่าวว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นั่นคือนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ ด้านวิเคราะห์โจทย์ ด้านการใช้สมบัติทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินการเพื่อหาผลลัพธ์ และด้านการทบทวนคำตอบอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

- 1.1 ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้
- 1.2 นักเรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ฝึกทักษะด้วยตนเอง หลังจากเรียนในชั้นเรียนกับครูผู้สอนเสร็จสิ้นแล้ว
- 1.3 ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้การสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเฉพาะเรื่องย่อยได้โดยให้นักเรียนทำเฉพาะเรื่องนั้น ๆ
- 1.4 หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะแล้ว ผู้สอนควรอภิปรายหลังการทำแบบฝึกทักษะและสรุปเนื้อหาให้นักเรียนฟังอีกครั้ง

### 2. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรเพิ่มสื่อการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หรือบทเรียนการ์ตูนเพื่อใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เนื่องจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนักเรียนส่วนมากสนใจในการจัดกิจกรรมและถ้ามีกิจกรรมที่น่าสนใจนำมาประกอบเพิ่มขึ้นอีกจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.2 ควรมีการศึกษาเกมในรูปแบบอื่น ๆ ที่มีความแปลกใหม่ ทันสมัย และสามารถนำมาปรับใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้
- 2.3 ควรมีการศึกษานำตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาศึกษาเพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กล้าแข็งแรง. (2559). **หลักการสร้างแบบฝึก (พิมพ์ครั้งที่7)**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- จรรย์ศักดิ์ สีเสน. (2560). **การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ**. กรุงเทพฯ : หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- จำเนียร แซ่เล่า. (2561). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. โรงเรียนบ้านหนองหาด.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2559). **การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถม**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นิตยา สอนนุชาติ. (2562). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. โรงเรียนบ่อกรูวิทยา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่2)**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปชัยภูมู ฉานันตะ. (2561). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปฐมพร บุญลี. (2559). **การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ**. กรุงเทพฯ : หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- ปราณี แสนสามารถ. (2557). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรพรหม อัดตัวพัฒนากุล. (2547). **การใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาณุภากร ชมพู. (2563). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2**. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี.
- วีระพงษ์ มุลทาและปนัดดา แก้วเสทือน. (2550). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศรีวิภา พูลเพิ่ม. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560
- สมบัติ การจนารักพงศ์. **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ธารอักษร, 2549.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุประวีณ์ สังข์ทอง. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2547

สำรวน เสมอภาค. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.