

บทความวิจัย (Research article)

การวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Research and Development of a Mathematics Skill Training Exercises on Linear Inequalities in One Variable for Mathayomsuksa 3 students

ชญารัตน์ นันจรัส^{1*}

Tunyarat Nanjaras^{1*}

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

28 กันยายน 2567

9 มกราคม 2568

11 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย 2) พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 ดัชนีประสิทธิผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ โดยที่กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม แบบฝึกทักษะ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแบบวัดความพึงพอใจในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและ t-test ซึ่งผลการวิจัย พบว่า 1) สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการอยู่ในระดับน้อย 2) แบบฝึกทักษะ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 3) แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 88.67/86.67 ดัชนีประสิทธิผล 0.71 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้การวิจัยชี้ให้เห็นว่า ควรพัฒนาแบบฝึกที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ปรับปรุงสื่อให้ดึงดูดใจ และส่งเสริมการเรียนรู้มีส่วนร่วมเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยั่งยืน

คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์, อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของนักเรียน, ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ 80/80

¹โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย

¹Khamplafanonchai School

*Corresponding author e-mail :stemnawarattanoimod@gmail.com

Abstract

This research aimed to: 1) study the current conditions, problems, and needs in learning mathematics of Mathayomsuksa 3 students at Khamplafanonchai School; 2) develop a mathematics skill training exercises on linear inequalities in one variable; 3) evaluate the effectiveness of the exercises based on the 80/80 efficiency criteria, effectiveness index, and learning achievement of students; and 4) assess satisfaction of students with the exercises. The sample consisted of 20 Mathayomsuksa 3 students purposively selected. Research instruments included questionnaires, exercises, lesson plans, achievement tests, and satisfaction surveys. Data analysis employed descriptive statistics and t-tests. The findings revealed that: 1) the current conditions, problems, and needs were at a low level; 2) The skill training exercises, lesson plans, and assessment tests are highly appropriate at the highest level; 3) the exercises demonstrated an efficiency of 88.67/86.67, an effectiveness index of 0.71, and significantly improved post-learning achievement at the .05 level; and 4) students expressed the highest level of satisfaction with the exercises. Moreover, the study suggests focusing on developing exercises tailored to specific target groups, enhancing the appeal of learning materials, and fostering collaborative learning to create sustainable learning experiences.

Keywords: mathematics skill training exercises, linear inequalities in one variable, learning achievement, student satisfaction, 80/80 exercise efficiency criterion

บทนำ

การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนและสังคม โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะและสมรรถนะของประชากรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ ภายใต้แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ประเทศไทยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของคนไทย โดยเน้นการพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศในระยะยาว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัลและโลกาภิวัตน์ อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย พบว่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 22.96 ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ และค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน พบว่าสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานที่ ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน),

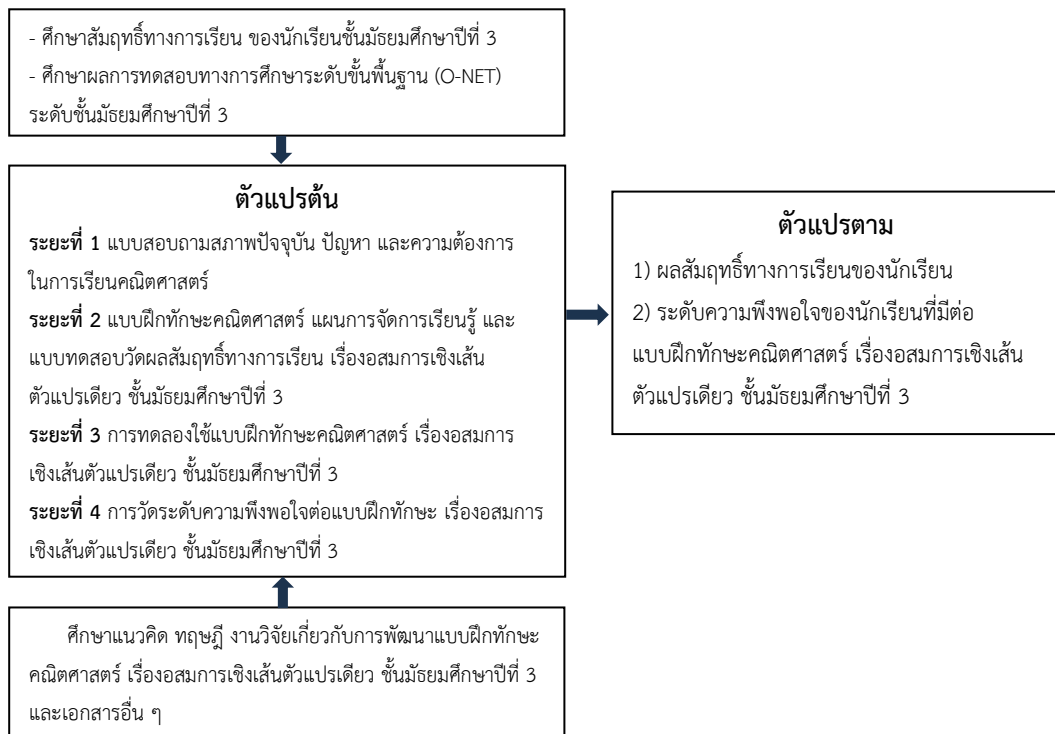
2564: 3) และจากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย ปีการศึกษา 2564 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60.25 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 (โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย, 2564) โดยเฉพาะในเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผล การวิเคราะห์โจทย์ และการเชื่อมโยงความรู้ แต่การเรียนการสอนมักประสบปัญหาความซับซ้อนของเนื้อหา การใช้เครื่องหมายอสมการผิด และการขาดสื่อที่เหมาะสมแบบฝึกทักษะจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะอย่างเป็นระบบ และพัฒนากระบวนการคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของ สุณีวัลย์ อุตมวงศ์ (2558) พบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่พัฒนาอย่างเป็นระบบ สามารถยกระดับทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร เพ็งเกษม (2561) ที่พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ มีความเข้าใจ และสามารถแก้ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการเรียนเนื้อหาที่สูงขึ้นในชีวิตประจำวัน และในอนาคตต่อไปได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการ ในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย
2. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 ดัชนีประสิทธิผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาฝาโนนชัย

กรอบแนวคิดการศึกษา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะ แผนการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจในการเรียนรู้ และการประเมินคุณภาพของนวัตกรรม
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขต

พื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจากห้องเรียน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนเดียวที่มีอยู่ในระดับชั้นนี้

2. **ตัวแปรที่ศึกษา** ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรตาม ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของวัตถุประสงคกับนิยามศัพท์เฉพาะอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.44 – 0.82 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ประชุม ชี้แจงถึงความเป็นมาและวิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และแจกแบบสอบถามให้กับนักเรียน

4.2 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำผลเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความคิดเห็น
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

5.2 วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือโดยใช้สถิติ

5.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามเกณฑ์ (+1, 0, -1) (รัตนะ บัวสนธ์, 2565)

5.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: r_{xy}) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546)

5.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (รัตนะ บัวสนธ์, 2565: 77)

ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$)

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$)

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดทำขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของเครื่องมือ

4.2 ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับ เพื่อนำไปวิเคราะห์และปรับปรุงต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำผลเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

5.2 วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามเกณฑ์ (+1, 0, -1) (รัตนะ บัวสนธ์, 2565)

ระยะที่ 3 ทดลองใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 12 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปี

การศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจากห้องเรียน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนเดียวที่มีอยู่ในระดับชั้นนี้

2. ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ การทดลองใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะ

3. เครื่องมือการวิจัย ได้แก่

3.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์อยู่ที่ 88.67/86.67 และดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.71

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : B) อยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.922 จึงสรุปได้ว่า ข้อสอบมีความเที่ยงตรงสูง และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบบ 1:1 กับนักเรียน 3 คน และแบบกลุ่มเล็ก (1:3) กับนักเรียน 9 คน โดยใช้เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยสะสมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 (โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย, 2564) นำมาปรับปรุง

4.2 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลอง

4.3 รวบรวมข้อมูลคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงคะแนนจากแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดให้ครบถ้วน ตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.1 วิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

5.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

5.3 การหาค่าความเที่ยงแบบ Kuder-Richardson เป็นวิธีการหาความเที่ยงที่คูเดอร์และริชาร์ดสัน (Ebel, 1979: 279 อ้างถึงใน Kuder and Richardson, 1937) นำเสนอไว้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ตามที่ อ้างใน รัตนะ บัวสนธ์ (2565: 75)

5.3 วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2565: 87 - 88)

5.4 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ (The Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้วิธีการของกูดแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman Fretcher and Schneider, 1980: 30-34)

5.5 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบฝึกทักษะ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ระยะที่ 4 วัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจากห้องเรียน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนเดียวที่มีอยู่ในระดับชั้นนี้

2. ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ระหว่าง 0.60 – 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.43 - 0.81 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการวัดและแจกแบบวัดระดับความพึงพอใจ

4.2 ตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำผลเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

5.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้สถิติ

5.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามเกณฑ์ (+1, 0, -1) (รัตนะ บัวสนธ์, 2565)

5.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: r_{xy}) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546)

5.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (รัชนี บัวสนธ์, 2565: 77)

ผลการวิจัย

1. ผลศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.17$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่สูงที่สุด คือ ด้านที่ 3 ความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.50$) รองลงมาได้แก่ ด้านที่ 1 สภาพปัจจุบันของการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.13$) และด้านที่ 2 ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.75$) ตามลำดับ

2. ผลการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. ผลการทดลองใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

3.1. แบบฝึกทักษะนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (80/80) โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์อยู่ที่ 88.67/86.67 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ชุดที่						คะแนน		N	\bar{X}	S.D.	E ₁
1	2	3	4	5	6	เต็ม	รวม				
180	185	190	178	180	180	120	2128	20	106.40	2.14	88.67
ชุดที่											
7	8	9	10	11	12						
179	169	178	178	168	163						

จากตารางที่ 1 พบว่าเมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ ได้คะแนนจากแบบฝึกทักษะทั้ง 12 ชุด เฉลี่ยเท่ากับ 106.40 คะแนน (S.D. = 2.14) จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) ได้ค่าเท่ากับ 88.67

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนหลังเรียน	\bar{X}	S.D.	E ₂
20	30	520	26.00	2.58	86.67

จากตารางที่ 2 พบว่าเมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 26.00 คะแนน (S.D. = 2.58) จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้ค่าเท่ากับ 86.67

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

N	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
20	88.67	86.67

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 88.67/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3.2. ผลการดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		E.I.
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
20	30	95	520	0.71

จากตารางที่ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.71

3.3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$	t
ก่อนเรียน	20	4.75	1.59	425	9135	180625	2.093*
หลังเรียน	20	26.00	2.58				

* ค่า t มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .05, $df_{19} = 2.093$)

จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงถึงการพัฒนาความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากใช้แบบฝึกทักษะดังกล่าว

3.4. ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ ของนักเรียน
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาการเรียนรู้			
1. เนื้อหาด้านการเรียนรู้ที่เรียนเป็นเรื่องที่นักเรียนชอบ	4.90	0.31	มากที่สุด
2. เนื้อหาการเรียนรู้ที่เรียนไม่ยากเกินไป	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหาการเรียนรู้ที่เรียนจากแบบฝึกทักษะมีประโยชน์ และเนื้อหาที่น่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะมีความเหมาะสม ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.90	0.31	มากที่สุด
5. เนื้อหาการเรียนรู้ที่เรียน เรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.95	0.22	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.95	0.17	มากที่สุด
ด้านสื่อหรือแบบฝึกทักษะ			
6. แบบฝึกทักษะ มีภาพและตัวอักษรชัดเจนและอ่านง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การเรียนการสอนด้วยแบบฝึกทักษะ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาการ เรียนรู้ได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
8. แบบฝึกทักษะ สามารถสื่อสารได้รวดเร็ว ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี ทำให้เกิดการปฏิบัติจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะเป็นสื่อสำคัญที่ใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น	4.90	0.31	มากที่สุด
10. แบบฝึกทักษะ สะดวกในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.98	0.06	มากที่สุด
ด้านผู้เรียน			
11. การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ทำให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้นต่อการเรียน	4.95	0.22	มากที่สุด
12. การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เป็นการเรียนที่ไม่ยุ่งยาก สำหรับนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
13. นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะ	5.00	0.00	มากที่สุด
14. แบบฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	5.00	0.00	มากที่สุด
15. แบบฝึกทักษะ ช่วยให้เนื้อหาการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	4.85	0.37	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.96	0.12	มากที่สุด

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
16. การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
17. นักเรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะ มาทบทวนดูเมื่อใดก็ได้ที่ต้องการ	4.85	0.37	มากที่สุด
18. แบบฝึกทักษะช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน	4.95	0.22	มากที่สุด
19. นักเรียนสามารถดู และทำความเข้าใจเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.90	0.31	มากที่สุด
20. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.94	0.18	มากที่สุด
โดยรวม	4.95	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$)

สรุปและอภิปรายผล

1. สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำปลาผาโนนชัย พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.17$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเฉพาะด้านที่ 3 ความต้องการในการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.50$) ซึ่งให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2. การสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 88.67/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพร พงสมบัติ และคณะ (2560) พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/78.52 และงานวิจัยของ นิชาภัทร โตนิล (2562) พบว่า แบบฝึกทักษะดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงถึง 80.83/90.00 รวมถึงงานวิจัยของ สราญจิต อ้นพา และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2562) พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 82.46/80.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งยืนยันว่าการพัฒนาแบบฝึกทักษะที่มีการออกแบบและประเมินอย่างเป็นระบบ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

3. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่านักเรียนสามารถเพิ่มคะแนนได้ 71% หลังจากใช้แบบฝึกทักษะ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยูวดี ศรีสังข์ (2563) พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL มีประสิทธิผล 0.6806 หรือผู้เรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น 68.06% แสดงว่าแบบฝึกทักษะที่ออกแบบมาอย่างดีช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา กระตุ้นแรงจูงใจ และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้

4. ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียน พบว่า การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พจนา เบลูจมาศ (2558) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึงงานวิจัยของ ปันตดา ด้วงนาค (2562) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการพัฒนาและใช้แบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพ สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

5. ความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานของ สุณีวัลย์ อุดมวงศ์ (2558) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในระดับดีมากต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมภาน เจตนา (2561) พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อแบบฝึกทักษะสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ภารดี กล่อมดี (2561) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ อภิสิทธิ์ เวชแดง (2563) พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้แบบฝึกทักษะที่พัฒนาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ รวมทั้งมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความพึงพอใจและส่งเสริมประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างแบบฝึกทักษะควรออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการและระดับพัฒนาการของผู้เรียน เพื่อเพิ่มความสนุกในการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเน้นการปลูกฝังความพยายามและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยครูควรกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. ควรปรับเวลาในการใช้แบบฝึกทักษะให้มีความยืดหยุ่น เพื่อรองรับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อีกทั้งควรใช้ภาพประกอบที่ดึงดูดและใช้ภาษาที่ชัดเจนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย เพื่อกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร พวงสมบัติ และคณะ. (2560). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 11(2), 1-7.
- จตุพร เพ็งเกษม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมคงคา สมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ณิชภัทร โตนิล. (2562). การศึกษาแนวทางทางการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปนัดดา ด้วงนาค. (2562). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 4(4), 31-42.
- พจนา เบญจมาศ. (2558). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ภารดี กล่อมดี. (2561). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E). *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 11(1), 2004-2020.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2563). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2565). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนคำปลาฝานิโนชัย. (2564). *แผนปฏิบัติการขั้นพื้นฐาน ประจำปีการศึกษา 2567*. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2546). *การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น*. มหาสารคาม: ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมภาน เจตนา. (2561). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่เน้นการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สรณจิต อ้นพา และชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน. (2562). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 17(2), 213-228.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579* (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

สุนิวัลย์ อุดมวงศ์. (2558). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อภิสิทธิ์ เวชเตง. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 3(7), 138-152

Goodman, F., Fretcher, S., & Schneider, M. (1980). The effectiveness index as a comparative measure in media product evaluation. *Educational Technology*, 20(9), 30-34.