



การพัฒนาชุดแบบฝึกเพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของไวทสกีและฟูเอสไตน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Training Kits to Enhance Learning Outcomes and Mathematical Problem - Solving Skills According to the Vygotsky and Feuerstein Theoretical Frameworks for Mathayom Suksa 3 Students

* นริศดา ดวงภูเมฆ¹ กรณ์ยพล วิวรรณมงคล² และ ณรงค์ พันธ์รุ่ง³

* Naritsa Doungphumek¹ Karanphon Wiwanthamongkon² and Narong Punkong³

¹นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

¹Master's Student, Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

²รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

²Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

³อาจารย์ ดร. ประจำคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

³Lecturer Dr., Faculty of Management Science, Kanchanaburi Rajabhat University

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

Received : March 22, 2026

Revised : June 6, 2026

Accepted : June 23, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก และ 3) ศึกษาประสิทธิผลของชุดแบบฝึก ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง ทั้งหมด 32 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 15 ชั่วโมง ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 4 เล่ม ประกอบด้วย เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 2 เรื่อง คำตอบ และกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเล่มที่ 4 เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้ปัญหา และแบบทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ ปรนัย 20 ข้อ และ อัตนัย 5 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบมี



ผู้ชี้แนะ รวมทั้งการเรียนรู้ผ่านการสื่อกลางเพื่อพัฒนาโครงสร้างการคิดของผู้เรียน 2) ชุดแบบฝึกมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 83.39/85.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ 3) ผลการเรียนรู้ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว, ไวท์ฮีดสกี, ฟูเอสเตอร์ไนด์

Abstract

The purposes of this research were to 1) investigate the needs and identify appropriate learning activity guidelines for enhancing mathematical problem-solving skills among Mathayom Suksa 3 students; 2) develop and determine the efficiency of the training kits; and 3) examine the effectiveness of the developed training kits. The research sample consisted of 32 Mathayom Suksa 3 students from one classroom selected through cluster random sampling, with the classroom serving as the sampling unit. The research instruments included: lesson plans on Linear Inequalities in One Variable comprising 15 instructional hours; four training kit booklets on Linear Inequalities in One Variable, including Booklet 1: General Knowledge of Linear Inequalities in One Variable, Booklet 2: Solutions and Graphical Representations of Linear Inequalities in One Variable, Booklet 3: Solving Linear Inequalities in One Variable, and Booklet 4: Applying Knowledge of Linear Inequalities in One Variable to Problem Solving; and a learning achievement test administered before and after instruction, consisting of 25 items, including 20 multiple-choice items and 5 subjective items. The data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent-samples t-test. The findings revealed that: 1) learning activities designed to enhance mathematical problem-solving skills should emphasize participatory learning, guided learning, and mediated learning experiences to develop students' cognitive structures; 2) the developed training kits achieved an efficiency rating of 83.39/85.00, exceeding the established criterion of 80/80; and 3) students' learning outcomes and mathematical problem-solving skills after using the training kits were significantly higher than those before instruction at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Mathematical problem-solving skills, Linear inequalities in one variable, Vygotsky, Feuerstein

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถดำรงชีวิตและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานของการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579



และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต่างมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills: HOTS) และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แนวคิดทางทฤษฎี เช่น ทฤษฎีบริเวณพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development: ZPD) ของไวท์ฮีดสกี และทฤษฎีประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลาง (Mediated Learning Experience: MLE) ของฟูเออสไนด์ ต่างเน้นบทบาทของครูในฐานะ “ผู้สื่อกลาง” ที่ช่วยยกระดับกระบวนการคิด และสร้างมโนทัศน์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ (Vygotsky, 1978; Feuerstein et al., 1988) ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิบัติการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินระดับชาติและนานาชาติ เช่น O-NET และ PISA รวมถึงงานวิจัยด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ พบว่าผู้เรียนจำนวนมากยังมีข้อจำกัดด้านความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการวิเคราะห์โจทย์ การอธิบายเหตุผล และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2567; OECD, 2019) ปัญหาดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกับการเรียนการสอนที่เน้นการจดจำขั้นตอนมากกว่าการสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถถ่ายโอนความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hiebert & Carpenter, 1992) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางทฤษฎีที่ว่าพัฒนาการคิดระดับสูงจำเป็นต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ และสะท้อนความคิดของตนเองภายใต้การชี้แนะที่เหมาะสม (Polya, 1957; Schoenfeld, 1985)

ในบริบทของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ลาดหญ้า จังหวัดกาญจนบุรี พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการเรียนรู้ในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจากผลการเรียนและการสะท้อนข้อมูลจากครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนจำนวนมากยังไม่เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของสมการ ไม่สามารถอธิบายเหตุผลของขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ขาดทักษะในการแปลความหมายโจทย์ การตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบคำตอบ อีกทั้งยังคุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบท่องจำ ส่งผลให้ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่สถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (โรงเรียนเทพศิรินทร์ ลาดหญ้า, 2567; Kilpatrick et al., 2001) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ที่พบว่าการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการคำนวณมากกว่าความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ (Skemp, 1976)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดแบบฝึกตามแนวคิดของไวท์ฮีดสกีและฟูเออสไนด์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบภายใต้บทบาทของครูในฐานะผู้สื่อกลาง ผลที่คาดว่าจะได้รับ ได้แก่ การยกระดับผลการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน การได้ชุดแบบฝึกและแนวทางการจัดกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้จริงในห้องเรียน ตลอดจนเป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรและการพัฒนาผู้เรียนอย่างยั่งยืนต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการและแนวทางการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเอสไตน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเอสไตน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

1. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเอสไตน์ สามารถส่งเสริมผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้
2. ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเอสไตน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. ผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเอสไตน์
 - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1.2.1. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 1.2.2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 15 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ (ตัวชี้วัด : ค1.3 ม.3/1 เข้าใจและสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และนำไปใช้แก้ปัญหา ตามหลักสูตรของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ลาดหญ้า กาญจนบุรี) ประกอบด้วย



- 1) อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ตัวชี้วัด : นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์ที่กำหนดได้)
- 2) คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ตัวชี้วัด : นักเรียนสามารถหาคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแสดงคำตอบบนเส้นจำนวนได้)
- 3) การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ตัวชี้วัด : นักเรียนสามารถใช้สมบัติของอสมการในการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้อง)
- 4) การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัด : นักเรียนสามารถนำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้)

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยจัดการเรียนรู้ในเรื่องนี้เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่สร้างความคิดรวบยอดและฝึกทักษะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาของไวทือตสกี และทฤษฎีประสบการณ์การเรียนรู้เป็นสื่อกลางของฟูเออสไตน์ มีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ คำแนะนำในการใช้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา แบบฝึกทักษะ เฉลยแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เฉลยแบบทดสอบ ในเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ทั้งหมด 4 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 2 เรื่อง คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 3 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ เล่มที่ 4 เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้ปัญหา

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของไวทือตสกีและฟูเออสไตน์ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการชี้แนะและสื่อกลางทางการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดของไวทือตสกีเรื่องเขตพัฒนาการใกล้เคียง (ZPD) และแนวคิดของฟูเออสไตน์เรื่องประสบการณ์การเรียนรู้เป็นสื่อกลาง (MLE) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ตามรูปแบบ STAMP Model ดังนี้ 1) ขั้น S (Stimulate Curiosity) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้น T (Targeted Practice) ขั้นฝึกปฏิบัติร่วมกันเรียนรู้ 3) ขั้น A (Active Engagement) ขั้นฝึกฝนปฏิบัติคุณิพนิจผล 4) ขั้น M (Mediated Collaboration) ขั้นสรุปผลประสบการณ์ และ 5) ขั้น P (Personal Reflection) ขั้นอนุมานสะท้อนผล



3. ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพิจารณาจากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.1. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ โดยอาศัยประสบการณ์เดิม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลมาสนับสนุนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องเผชิญให้ประสบผลสำเร็จ ซึ่งประเมินระหว่างเรียนมีประเด็นในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การกำหนดคำถามจากโจทย์ การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score) โดยใช้แบบทดสอบ และแบบประเมินความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยดำเนินการตามขั้นตอนสร้างและพัฒนา (R1 → D1 → R2 → D2) ดังนี้

ระยะที่ 1 : Research 1 (R1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดแบบฝึก

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้แก่ แนวคิดของไวท์ฮีดสกี ทฤษฎีประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางของฟูเออสไนด์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. สัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 คน เพื่อศึกษาปัญหา แนวทางการจัดกิจกรรม และความต้องการในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

3. สัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาปัญหาในการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ใช้ศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 3



ด้าน ได้แก่ ด้านผลการเรียนรู้ ด้านสื่อและเทคนิคการสอน และด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนการพัฒนาชุดแบบฝึก แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบชุดแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 2 : Development 1 (D1) การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของชุดแบบฝึก

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากระยะ R1 มาสร้างชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวทือตสกี และฟูเออสไตน์ จำนวน 4 เล่ม พร้อมทั้งสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAMP Model จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำชุดแบบฝึกและแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นชุดแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีของไวทือตสกีและฟูเออสไตน์ จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ 1) ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) คำตอบและกราฟของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 4) การประยุกต์ใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา ภายในชุดแบบฝึกประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายชุด และเฉลย ผลการทดลองภาคสนามมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 83.39/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23101 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวทือตสกี และฟูเออสไตน์ ร่วมกับ STAMP Model จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง

3. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดแบบฝึก ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 และ ชุดแบบฝึกมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดแบบฝึกและแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ระยะที่ 3 : Research 2 (R2) การทดลองใช้ชุดแบบฝึก



ผู้วิจัยนำชุดแบบฝึกที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ลาดหญ้า กาญจนบุรี จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 25 ข้อ แบ่งเป็น แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 จากการทดลองใช้ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20–0.67 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.87 แสดงว่าแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินที่ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปริก (Rubric Score) ใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบและสรุปคำตอบ ลักษณะการประเมินเป็นมาตรประมาณค่า 4 ระดับ ผู้วิจัยนำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.89 แสดงว่าแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกตามรูปแบบ STAMP Model เป็นเวลา 15 ชั่วโมง
3. ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน
4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน
5. นำคะแนนผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ระยะที่ 4 : Development 2 (D2) การปรับปรุงและสรุปผลการพัฒนาชุดแบบฝึกฉบับสมบูรณ์

ผู้วิจัยนำผลการทดลองใช้ชุดแบบฝึกจากระยะ R2 มาวิเคราะห์ข้อมูลทั้งด้านผลการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และข้อเสนอแนะจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงชุดแบบฝึกและแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยใช้บันทึกผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างการใช้ชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดของไวท์ฮีดสกีและฟูเอสไดน์ โดย



บันทึกพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน ความถูกต้องในการปฏิบัติกิจกรรม ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น และผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นของ STAMP Model

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดแบบฝึก เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดของไวทือตสกีและฟูเออสไตร์ ในด้านเนื้อหา ภาษารูปแบบกิจกรรม ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด และความเหมาะสมต่อวัยของผู้เรียน ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดถึงมากที่สุด พร้อมข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแบบปลายเปิด ผู้วิจัยนำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

3. แบบสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียน เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดแบบฝึก เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ความน่าสนใจของชุดแบบฝึกและประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ร่วมกับคำถามปลายเปิด เพื่อให้ให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00

4. แบบบันทึกข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน เป็นแบบบันทึกที่ใช้รวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนเกี่ยวกับการใช้ชุดแบบฝึกและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในด้านเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรม ความเหมาะสมของสื่อ และการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลองใช้ชุดแบบฝึก โดยวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และข้อเสนอแนะจากนักเรียนและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขชุดแบบฝึกและแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความต้องการและแนวทางการจัดกิจกรรม ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 8 ท่าน พบว่า

1.1.1 ด้านผลการเรียนรู้

ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี ทั้ง 8 ท่าน มีแนวทางการประเมินผลที่หลากหลาย ได้แก่ การทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบฝึก โครงาน และการประเมินความสามารถเมื่อพบว่านักเรียนไม่บรรลุเป้าหมาย ครูมักปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานนักเรียน เช่น ทำโจทย์ง่ายขึ้น จัดกิจกรรมกลุ่ม ใช้เกมหรือสื่อออนไลน์ ครูเห็นตรงกันว่า เทคโนโลยีและสื่อการสอนรูปแบบใหม่ เช่น เกมออนไลน์



Canva โปรแกรมจำลอง Online quiz ช่วยยกระดับผลการเรียนรู้ เพราะทำให้นักเรียนเข้าใจเร็วขึ้น สนุก และสามารถฝึกซ้ำได้ตามความต้องการ

สรุปได้ว่า การประเมินผลอย่างรอบด้านและการปรับกิจกรรมตามความต้องการของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ขณะเดียวกันเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้การเรียนรู้มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.1.2 ด้านสื่อ วิธีการสอน และเทคนิคการสอน

ปัญหาหลักที่ครูพบคือ เวลาเรียนจำกัด พื้นฐานนักเรียนต่างกัน เนื้อหามากเกินไป อุปกรณ์ไม่เพียงพอ และการมีส่วนร่วมไม่เต็มที่ ครูเลือกใช้สื่อโดยสอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ เช่น แบบฝึกที่ตรงตัวชี้วัด PowerPoint Video Infographic เกม และ โปรแกรมจำลอง สื่อเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ และสร้างแรงจูงใจ ประสิทธิภาพของสื่อประเมินจาก ความเข้าใจนักเรียน คะแนน การมีส่วนร่วม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และผลการทดสอบก่อนและหลัง

สรุปได้ว่า การเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสมและหลากหลายสอดคล้องมาตรฐาน ช่วยให้งิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพสูงขึ้น และสามารถแก้ปัญหาการมีส่วนร่วมน้อยของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.3 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี ทั้ง 8 ท่าน เห็นตรงกันว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรใช้ โจทย์ปัญหา เกม โปรแกรมจำลอง กราฟ และ โจทย์ชีวิตจริง เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน การบูรณาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับกิจกรรมการเรียนรู้ ทำได้โดยการทำโจทย์เป็นขั้นตอน กิจกรรมกลุ่ม เกม และ โจทย์ที่เชื่อมโยงชีวิตจริง เทคนิคการสอนที่ช่วยให้เกิดพัฒนาการชัดเจน ได้แก่ การสอนคิดเป็นขั้นตอน การวิเคราะห์โจทย์ กิจกรรมกลุ่ม และการใช้เกมการประเมินเน้นรูปรีด การแก้โจทย์ แบบฝึก โครงงาน และแบบทดสอบ ที่สามารถวัดการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า แนวทางการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประสบความสำเร็จเมื่อครูออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนลงมือทำจริง วิเคราะห์ปัญหาเป็นขั้นตอน และใช้สื่อที่เสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล การประเมินผลและการปรับกิจกรรมอย่างยืดหยุ่นเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผลการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีและสื่อสมัยใหม่ทำให้การเรียนรู้ มีความเข้าใจและความยืดหยุ่น กิจกรรมที่เน้นลงมือทำจริง วิเคราะห์โจทย์ เกม และกิจกรรมกลุ่ม ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ การเลือกสื่อให้สอดคล้องมาตรฐาน และประเมินผลเชิงทักษะช่วยให้ครูและนักเรียนมองเห็น จุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา การบูรณาการเทคโนโลยีและ กิจกรรมเชิงปฏิบัติเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน

1.2 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี

1.2.1 แนวทางในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้น S (Stimulate Curiosity) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่จะเรียน พร้อมตั้งคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้น T (Targeted Practice) ขั้นฝึกเพียรร่วมเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ สนับสนุนให้เกิดการคิดวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้น A (Active Engagement) ขั้นฝึกฝน ปฏิบัติดู พิสูจน์ผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกแก้ปัญหา ทดลอง และตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง ครูให้คำแนะนำและเสริมแรงทางบวก

ขั้นที่ 4 ขั้น M (Mediated Collaboration) ขั้นสรุปผลประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ สกัดหลักการหรือแนวคิดสำคัญจากกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและยั่งยืน

ขั้นที่ 5 ขั้น P (Personal Reflection) ขั้นอนุมานสะท้อนผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และสะท้อนความเข้าใจของตน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตน์

2.1 ผลการพัฒนาชุดแบบฝึก

ได้ชุดแบบฝึกตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตน์ ทั้งหมด 4 เล่ม คือ เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 2 เรื่อง กราฟและคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เล่มที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเล่มที่ 4 เรื่อง การนำความรู้เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงของชุดแบบฝึกทั้ง 4 เล่ม พบว่าชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปร มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.00

2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก E_1/E_2

ตารางที่ 1 คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของ ไวท์ฮอตสกี และ ฟูเออสไตน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวทั้ง 4 เล่ม

ชุดแบบฝึก	คะแนน	n	M	SD	
ชุดแบบฝึก เล่มที่ 1	50	32	40.72	2.10	
ชุดแบบฝึก เล่มที่ 2	100	32	82.88	3.14	
ชุดแบบฝึก เล่มที่ 3	130	32	107.97	3.88	
ชุดแบบฝึก เล่มที่ 4	120	32	102.00	4.49	
คะแนนรวมระหว่างเรียน	400	32	333.56	8.24	$E_1 = 83.39$
คะแนนหลังเรียน	20	32	17.00	1.57	$E_2 = 85$

จากตารางที่ 1 พบว่าชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่า E_1 เท่ากับร้อยละ 83.39 และค่า E_2 เท่ากับร้อยละ 85.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงว่าชุดแบบฝึกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

3.1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากการดำเนินการทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดแบบฝึกตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($M= 17.00, SD=1.57$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($M= 9.50, SD= 1.00$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของการใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการทดสอบ	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	9.50	1.00	31	35.71	.000*
หลังเรียน	17.00	1.57			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้และชุดแบบฝึกตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์

ตารางที่ 3 ผลคะแนนการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮอตสกีและฟูเออสไตร์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (STAMP)	คะแนนเฉลี่ย (<i>M</i>)	ระดับคุณภาพ	การวิเคราะห์เชิงทฤษฎี	แนวทางพัฒนา
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน S (Stimulate Curiosity) – เข้าใจโจทย์	3.6	ดีมาก	ผู้เรียนสามารถระบุข้อมูลสำคัญที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ชัดเจน แสดงถึงการอยู่ใน ZPD ของไวท์ฮอตสกี เมื่อได้รับการชี้แนะที่เหมาะสม	ใช้คำถามกระตุ้นที่ซับซ้อนขึ้น และจัดโจทย์สถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาการคิดเชิงตั้งคำถาม

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (STAMP)	คะแนนเฉลี่ย (M)	ระดับคุณภาพ	การวิเคราะห์เชิงทฤษฎี	แนวทางพัฒนา
ขั้นพากเพียร ร่วมเรียนรู้ T (Targeted Practice) – วางแผนแก้ปัญหา	3.2	ดี	ผู้เรียนวางแผนได้เป็นระบบ แต่บางกลุ่มยังไม่สมบูรณ์ ต้องการการชี้แนะ (scaffolding) เพิ่มเติม	ฝึกใช้แผนผังความคิด (mind map) หรือ flow chart เพื่อช่วยวางลำดับการแก้ปัญหา
ขั้นฝึกฝนปฏิบัติ พินิจผล A (Active Engagement) – ลงมือแก้ปัญหา	3.0	ดี	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่บางคนยังขาดวิธีที่หลากหลาย แสดงถึงการใช้ความรู้ในระดับการปฏิบัติซ้ำ (practice) มากกว่าการประยุกต์	กระตุ้นให้ผู้เรียนทดลองหลายวิธี และอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการเลือกใช้แต่ละวิธี
ขั้นสรุปผล ประสบการณ์ M (Mediated Collaboration) – ตรวจสอบ/ทำงานกลุ่ม	2.8	พอใช้	ผู้เรียนบางส่วนยังไม่ตรวจสอบคำตอบอย่างเป็นระบบ และบทบาทในกลุ่มยังไม่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด social interaction ของไวท์ฮีดสกีที่ยังต้องเสริมเพิ่มเติม	จัดกิจกรรมให้เพื่อนตรวจสอบคำตอบของกันและกัน และเลือกงานของกลุ่มที่มีบทบาทชัดเจน
ขั้นอนุมาน สะท้อนผล P (Personal Reflection) – สะท้อนผล	2.6	พอใช้	นักเรียนส่วนใหญ่สะท้อนได้เพียงบางส่วน ยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดและแนวทางพัฒนาได้ครบถ้วน	ใช้ Learning Log หรือ Journal เพื่อฝึกการสะท้อนผล และครูชี้แนะ (mediated reflection)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึก

ผลการวิจัยพบว่าชุดแบบฝึกการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีของไวท์ฮีดสกีและฟูเออสไนด์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.39/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดแบบฝึกที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระหว่างการเรียนและหลังการเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่ง



สอดคล้องกับแนวคิดของไวทือตสกี (Vygotsky, 1978) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อมีการช่วยเหลือที่เหมาะสมในเขตพัฒนาการใกล้เคียง (Zone of Proximal Development: ZPD) ขณะเดียวกันยังสอดคล้องกับแนวคิดของฟูเอสเตอร์ไนด์เกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลาง (Mediated Learning Experience: MLE) ที่เน้นบทบาทของครูในการเป็นสื่อกลางในการกระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียน (Feuerstein et al., 1988)

2. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ อธิบายเหตุผลของขั้นตอนการแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบได้ดีขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดแบบฝึก ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์มากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของไวทือตสกี (Vygotsky, 1978) ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนร่วมชั้น ขณะเดียวกันก็สอดคล้องกับแนวคิดของฟูเอสเตอร์ไนด์ ที่มองว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพทางการคิดและการแก้ปัญหของผู้เรียนได้ (Feuerstein et al., 1988)

3. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมตาม STAMP Model

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ STAMP Model ได้แก่ การกระตุ้นความสนใจ การฝึกปฏิบัติอย่างมีเป้าหมาย การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การเรียนรู้ร่วมกัน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการดังกล่าวมีลักษณะสอดคล้องกับแนวคิดของไวทือตสกี ที่เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ผ่านการสนับสนุนจากครูและปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในเขตพัฒนาการใกล้เคียง รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของฟูเอสเตอร์ไนด์ ที่เน้นบทบาทของครูในการเป็นผู้สื่อกลางที่ช่วยกระตุ้นการคิดและช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเชิงลึกจากประสบการณ์การเรียนรู้

จากผลการวิจัยพบว่าชุดแบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีของไวทือตสกี และฟูเอสเตอร์ไนด์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.39/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดแบบฝึกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวทือตสกี (Vygotsky, 1978) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อได้รับการสนับสนุนที่เหมาะสมภายในเขตพัฒนาการใกล้เคียง (Zone of Proximal Development: ZPD) ขณะเดียวกันยังสอดคล้องกับแนวคิดของฟูเอสเตอร์ไนด์ (1988) ที่เน้นบทบาทของครูในการเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้ (Mediated Learning Experience) เพื่อช่วยกระตุ้นและพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และต่างระดับชั้น
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้ครูเกิดทักษะในการจัดการเรียนรู่มากขึ้น ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และนำเทคนิคต่าง ๆ มาปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การจัดกิจกรรมตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีข้อดีคือทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม แต่มีข้อจำกัดด้านเวลา ดังนั้น ผู้สอนควรปรับให้เหมาะสมตามสมควร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแนวการจัดกิจกรรมที่ได้ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และทักษะการให้เหตุผล
2. ควรนำแนวการจัดกิจกรรมที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ เช่น สมการกำลังสอง ความน่าจะเป็น

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7–20.

โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า. (2567). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินักเรียนพื้นฐาน (O-NET)*. สทศ.

Feuerstein, R., Rand, Y., & Rynders, J. (1988). *Don't accept me as I am: Helping retarded people to excel*. Plenum Press.

Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Macmillan.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.



OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.

Skemp, R. R. (1976). *Relational understanding and instrumental understanding*. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.