

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ที่มีผลต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Effects of the 7es Learning Cycle Approach on the Mathematical Problem Solving
Ability in Applying Functions to Real-Life Situations of Mathayomsuksa 4 Students

ศิวนาท เนตรพระ¹, วันดี เกษมสุขพิพัฒน์² และ ชนิศvara เลิศอมรพงษ์³

Siwanart Natepra¹, Wandee Kasemsukpipat² and Chanisvara Lertamornpong³

สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Teaching Mathematics Division, Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: ¹siwanart.n@ku.th

Received July 4, 2025; Revised July 23, 2025; Accepted March 4, 2026

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติอ้างอิงการทดสอบค่าที (one-sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับดีมาก และ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

องค์ความรู้จากงานวิจัยนี้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ใช้สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง โดยใช้คำถามปลายเปิดและการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น; การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง

Abstract

The purposes of this research were to : 1) study the mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 4 students who received instruction through the 7Es learning cycle approach, and 2) compare their mathematical problem-solving ability with the 70 percent criterion. The population for this study consisted of Mathayomsuksa 4 students at Chonradsadornumrung School, Chonburi Province, during the 2024 academic year. The sample consisted of 40 Mathayomsuksa 4 students selected through cluster sampling during the second semester of the 2024 academic year. The research instruments comprised a set of lesson plans based on the 7Es learning cycle approach on the topic of applying functions in real-life situations, and a mathematical problem-solving ability test on the same topic. Data were analyzed using descriptive statistics frequency, percentage, mean, standard deviation, and inferential statistics through a one-sample t-test to test the hypotheses.

The results revealed that 1) the students' mathematical problem-solving ability in applying functions in real-life situations was at a very good level. 2) their ability was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of statistical significance.

This study found that implementing learning activities, based on the 7 Es learning cycle, effectively promotes the systematic development of students' mathematical problem-solving skills. The 7Es learning cycle utilizes real-life situations, open-ended questions, and collaborative group work.

Keywords: The Mathematical Problem-Solving Ability; The 7Es Learning Cycle Approach; The Applying Functions in Real-Life Situations

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและซับซ้อน ส่งผลให้ทุกภาคส่วนของสังคมต้องปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม เทคโนโลยี คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนากระบวนการคิดและความก้าวหน้าของมนุษยชาติในทุกมิติ ทั้งในชีวิตประจำวัน ระบบการศึกษา และการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอดสูตรหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนจดจำเท่านั้น แต่ควรมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ (Polya, 1957)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบวนการคิดและความก้าวหน้าของมนุษย์ในทุกมิติ ทั้งในชีวิตประจำวัน การศึกษา และการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจ ไม่จำกัดเพียงการคำนวณ แต่ยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (IPST, 2017) ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ว่านักเรียนต้องสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (Ministry of Education, 2017) สอดคล้องกับ Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (2022) ที่กำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในกระบวนการหลักของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

ในการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA ปี ค.ศ. 2022 ซึ่งเน้นการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้กำหนดกรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์ว่านักเรียนต้องสามารถนำความรู้จากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในบริบทที่ท้าทายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริง โดยผลการประเมิน PISA 2022 ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์อยู่ที่ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ซึ่งอยู่ที่ 472 คะแนน นอกจากนั้นแล้ว PISA ยังได้จัดระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 6 ระดับ โดยกำหนดให้ระดับ 2 เป็นระดับพื้นฐานที่แสดงถึงความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งพบว่าในปี ค.ศ. 2022 มีเพียง 32% ของนักเรียนไทยที่สามารถทำได้ในระดับนี้ ในขณะที่นักเรียนของประเทศสมาชิก OECD มีความสามารถอยู่ในระดับนี้ 69% (IPST, 2023) ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวสามารถชี้ได้ชัดว่าประเทศไทยกำลังประสบปัญหาที่สำคัญในการจัดการศึกษาที่ยังไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีหลากหลายรูปแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนเป็นอีกหนึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถฝึกหรือพัฒนานักเรียนให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาตามที่ Kareemi (2017) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์และการลงมือปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้และทักษะที่หลากหลายเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ โดยที่ครูสามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองหรือนำข้อมูลจากสถานการณ์จริงมาให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7Es) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ ทำให้สามารถพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้ และยังสอดคล้องกับ Nueangchalem (2015) ที่ได้กล่าวว่า การทำความเข้าใจระดับความรู้เดิมของนักเรียนมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดใหม่เข้ากับสิ่งที่พวกเขาเข้าใจอยู่แล้ว ดังนั้น การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน จึงถือเป็นแนวทางที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเป็นระบบ นักเรียนจะได้ฝึกคิดอย่างมีเหตุผล ฝึกลงมือปฏิบัติ และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

จากผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ปี ค.ศ. 2022 ที่กล่าวไปข้างต้นพบว่า นักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ซึ่งปัจจุบันเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2567 มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์พื้นฐาน และจากการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน พบว่ากระบวนการเรียนรู้นี้เป็นแนวทางที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวทางดังกล่าวมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาเอกสารการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง แสวงหาความรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของประเด็นปัญหา ผ่านการตั้งคำถามและกระตุ้นความสนใจจากสถานการณ์ต่าง ๆ (Eisenkraft, 2003; Nueangchalem, 2015; Chawakeeritpong, 2019) ผู้วิจัยจึงสรุปหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ครูพิจารณาความรู้เดิมของนักเรียน โดยครูมีหน้าที่ในการตั้งคำถามหรือสร้างประเด็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา หรือครูทบทวนความรู้ให้กับนักเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่จะสอน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ พร้อมทั้งจะเรียนรู้ โดยครูนำเสนอสถานการณ์หรือประเด็นต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดคำถามและนำไปสู่ความอยากรู้เพื่อนำไปสู่การสำรวจ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นคำถามหรือประเด็นที่สนใจ กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา เพื่อตอบคำถามหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจ

4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผลและดำเนินการตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ โดยนักเรียนจะได้เป็นผู้อธิบายและลงข้อสรุปในสิ่งที่ได้รับรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหา อื่น ๆ ที่คล้ายคลึงหรือต่อเนื่องกับสถานการณ์ที่ผ่านมา หรือขยายขอบเขตของสถานการณ์ปัญหาให้กว้างขวางขึ้น

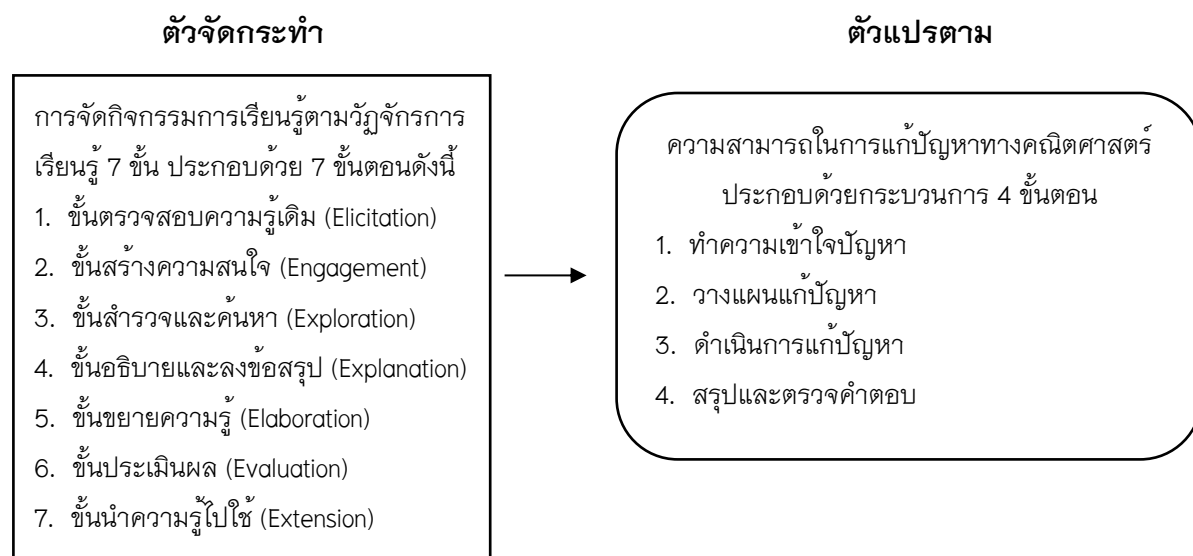
6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาและกระบวนการถูกต้องหรือไม่ ก่อนที่จะนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ ต่อไป โดยครูสามารถใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงสิ่งที่ได้เรียนรู้ออกมาได้

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension)** นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม หรือนำความรู้ที่ได้ไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จากสถานการณ์ใหม่

และจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการหรือขั้นตอนให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา โดยในกระบวนการนั้นมุ่งให้ผู้แก้ปัญหาได้ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ วางแผนขั้นตอนการคิดเป็นลำดับเพื่อทำความเข้าใจในปัญหาที่ไม่คุ้นเคย การคิดวิเคราะห์ที่หลากหลาย และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการนำไปสู่คำตอบของปัญหา (Chueasuwan, 2018; Sinthapanon, 2008)

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา รวมถึงการสรุปและตรวจคำตอบ โดยสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ปีการศึกษา 2567 จำนวนห้องเรียน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 320 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนแบบความสามารถ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน จำนวน 9 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งมีรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ครูใช้กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่ครูจะนำเสนอ

ขั้นสร้างความสนใจ ครูนำเสนอสถานการณ์และใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

สถานการณ์ที่ 1 : นักเรียนได้รับมรดกจากคุณยายเป็นที่ดินผืนหนึ่งที่ติดกับแม่น้ำ โดยคุณยายได้บอกกับนักเรียนว่าต้องการให้นักเรียนนำที่ดินผืนนี้ไว้สำหรับการเกษตรและสร้างที่อยู่อาศัยในอนาคต แต่นักเรียนจะต้องไปล้อมรั้วที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยตัวเอง ซึ่งคุณยายมีวัสดุสำหรับล้อมรั้วที่ดินจำนวนหนึ่งให้นักเรียนนำไปล้อมรั้วที่ดินตามที่นักเรียนต้องการ แต่ด้านที่ติดกับแม่น้ำไม่ต้องล้อมรั้ว

ภาพที่ 2 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ครูนำเสนอเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และเมื่อนักเรียนเกิดความสนใจในสถานการณ์ปัญหาครูได้กำหนดเงื่อนไขของสถานการณ์เพิ่มเติม

ถ้าคุณยายมีวัสดุสำหรับการล้อมรั้วที่ดินยาว 540 เมตรและนักเรียนวางแผนว่าต้องการแบ่งที่ดินสำหรับสร้างที่อยู่อาศัยเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ 400 ตารางเมตรและไม่ติดกับแม่น้ำ โดยที่นักเรียนต้องแบ่งวัสดุสำหรับล้อมรั้วที่คุณยายมีให้ไปล้อมรั้วรอบที่ดินสำหรับสร้างที่อยู่อาศัยนี้ด้วย นักเรียนจะล้อมรั้วที่ดินทั้งหมดอย่างไรให้มีพื้นที่สำหรับการเกษตรมากที่สุด และพื้นที่สำหรับการเกษตรเท่ากับกี่ตารางเมตร

ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเพิ่มเงื่อนไขของสถานการณ์

ขั้นสำรวจและค้นหา ครูใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหา รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา และเขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลตามลำดับ

1) ข้อมูลใดบ้างที่นักเรียนต้องนำมาใช้ในการหาพื้นที่ทำการเกษตร
.....
2) นักเรียนสามารถหาพื้นที่สำหรับการเกษตรได้อย่างไร
.....
3) นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ของพื้นที่ทั้งหมดได้อย่างไร
.....
4) นักเรียนกำหนดตัวแทนข้อมูลต่าง ๆ อย่างไร
.....
5) ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อวางแผนสำหรับการล้อมรั้วที่ดินทั้งหมดและล้อมรั้วพื้นที่สำหรับสร้างที่อยู่อาศัย

ภาพที่ 4 ตัวอย่างข้อคำถามให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหา และครูใช้คำถามให้นักเรียนได้เขียนแสดงการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

8) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาอย่างไร
.....
.....

ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อคำถามให้นักเรียนได้วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้แล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เห็นแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อร่วมกันสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ร่วมกันเสนอแนวคิดในการตรวจสอบคำตอบ

9) แสดงวิธีการหาคำตอบ
.....
.....
.....
.....
.....
10) สรุปคำตอบ
.....
.....
11) ตรวจสอบคำตอบ
.....
.....

ภาพที่ 6 ตัวอย่างข้อคำถามให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาและสรุปพร้อมตรวจสอบคำตอบ

ขั้นขยายความรู้ ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาใหม่ที่มีความซับซ้อนขึ้น แล้วให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ขั้นประเมินผล ครูนำเสนอสถานการณ์ให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ไขเมื่อข้อผิดพลาดจากการแก้ปัญหา และครูได้ประเมินความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นนำความรู้ไปใช้ ครูนำเสนอสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาที่เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

สถานการณ์ที่ 2 : โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งตั้งราคาตั๋วเข้าชมโรงภาพยนตร์ราคาปกติอยู่ที่ 150 บาท และจะมีผู้เข้าชมโรงภาพยนตร์ประมาณ 200 คนต่อรอบ แต่ถ้าโรงภาพยนตร์ลดค่าตั๋วลงทุก ๆ 10 บาท พบว่าจะมีผู้เข้าชมโรงภาพยนตร์เพิ่มขึ้นจำนวน 20 คนต่อรอบ ถ้าโรงภาพยนตร์ต้องการลดราคาตั๋วเข้าชมโรงภาพยนตร์จากราคาปกติในวันพุธ โรงภาพยนตร์ควรตั้งราคาตั๋วไว้เท่าใดที่จะทำให้โรงภาพยนตร์มีรายได้ต่อรอบสูงที่สุดและรายได้ต่อรอบสูงสุดจะเท่ากับกี่บาท

ภาพที่ 7 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ซับซ้อนขึ้นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของนักเรียน

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ลักษณะเป็นแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน รวมทั้งหมด 32 คะแนน ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อมีข้อความย่อยที่วัดกระบวนการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1)ด้านการทำความเข้าใจปัญหา 2)ด้านการวางแผนแก้ปัญหา 3)ด้านการดำเนินการแก้ปัญหา และ 4)ด้านการสรุปและตรวจคำตอบ

ทั้งนี้ เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้

4.3 เมื่อดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง

4.4 นำผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์และตอบคำถามวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้วิจัยอ่านและตีความข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ โดยนำคะแนนเฉลี่ยแบบภาพรวมมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุประดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยอ่านและตีความข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้ค่าสถิติ one-sample t-test

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแยกตามองค์ประกอบ (คะแนนเต็ม 2 คะแนน ในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบแต่ละข้อ)

องค์ประกอบ	คะแนนเฉลี่ย				คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ร้อยละ
	(คะแนนเต็ม 8 คะแนน)					
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4		
การทำความเข้าใจปัญหา	1.73	1.67	1.80	1.85	7.05	88.13
การวางแผนแก้ปัญหา	1.53	1.65	1.60	1.77	6.55	81.88
การดำเนินการแก้ปัญหา	1.65	1.88	1.80	1.87	7.20	90.00
การสรุปและตรวจคำตอบ	1.85	1.87	1.73	1.93	7.38	92.25
คะแนนเฉลี่ยภาพรวม (คะแนนเต็ม 32 คะแนน)					28.14	88.06

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 28.18 และเมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยโดยรวมในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในด้านการสรุปและตรวจสอบคำตอบสูงที่สุดร้อยละ 92.25 รองลงมาคือ ด้านการดำเนินการแก้ปัญหาร้อยละ 90.00 ด้านการทำความเข้าใจปัญหาร้อยละ 88.13 และด้านการวางแผนการแก้ปัญหาร้อยละ 81.88

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 32 คะแนน คิดเป็น 22.4 คะแนน)

คะแนน	n	μ	$\bar{x}$	S. D.	t	sig
หลังเรียน	40	22.4	28.175	2.688	13.588	<.001*

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมเท่ากับ 28.175 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.047 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยตอนที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นั้นส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการในการแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) นักเรียนได้ร่วมกันทบทวนความรู้และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่จะเรียนในลำดับถัดไป การทบทวนนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถตีความและเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น ลดความสับสน และเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Naoyenphon (2013) ที่กล่าวว่า การ

ทบทวนหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** นักเรียนได้พิจารณาสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงและตั้งคำถามที่มีหลายแนวทางในการตอบ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไร ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา สอดคล้องกับ Naoyenphon (2013) ที่กล่าวว่า การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงช่วยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ความเพียงพอของข้อมูลและเลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา

3) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ครูใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์และค้นหาข้อมูลที่เป็นในการแก้ปัญหา ช่วยพัฒนาทักษะการทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดย Angkanapattarakajorn (2012) ได้กล่าวว่าการตั้งคำถามเชิงลึกจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสำรวจและคิดวิเคราะห์ ในขณะเดียวกัน ครูยังส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Naoyenphon (2013) ที่แนะนำให้ครูกระตุ้นการคิดด้วยตนเองผ่านคำถามนำแทนการให้คำตอบโดยตรง เพื่อส่งเสริมการวางแผนและมองภาพรวมการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

4) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นลำดับ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในด้านการดำเนินการตามแผน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Naoyenphon (2013) ที่ระบุว่าการตีความและปฏิบัติตามแผนได้อย่างชัดเจน จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นแล้ว นักเรียนยังได้นำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวทางที่หลากหลาย ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางของ Angkanapattarakajorn (2012) ที่เน้นการอภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนี้ครูยังใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบของตนเอง และนำเสนอการตรวจสอบคำตอบต่อเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อร่วมกันพิจารณาความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านการตรวจสอบคำตอบ (Naoyenphon, 2013)

5) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** นักเรียนได้นำแนวคิดและกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นและมีขอบเขตกว้างขึ้นจากสถานการณ์ก่อนหน้า โดยนักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้รับมาไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Makhanong (2016) ที่กล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการฝึกให้

นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาหลากหลายรูปแบบ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีประสบการณ์เพียงพอในการแก้ปัญหา

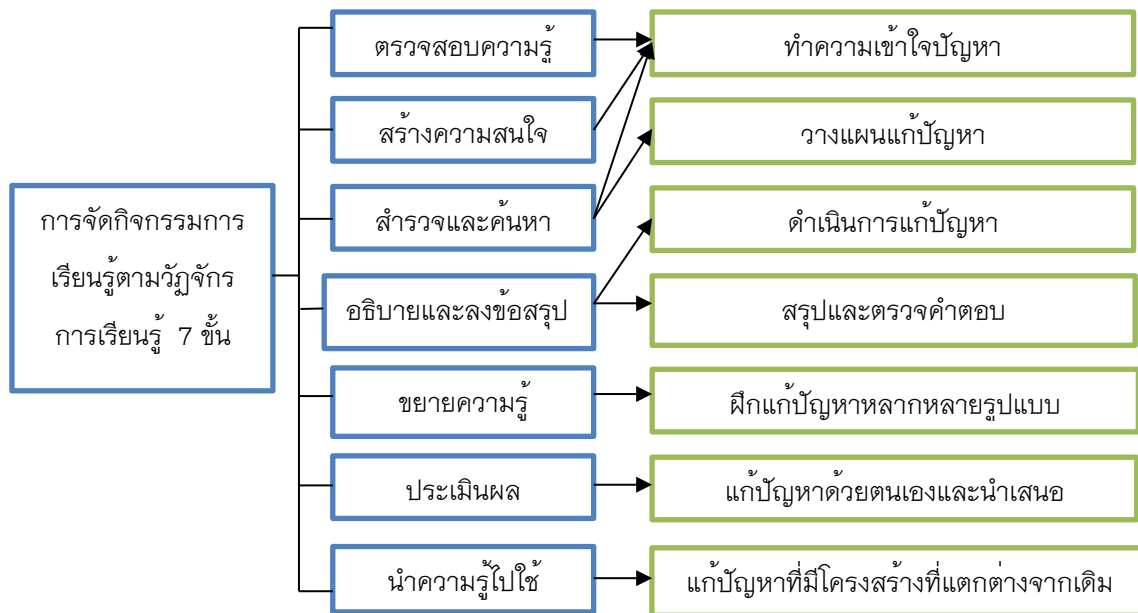
6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหานำชั้นเรียน ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รวมถึงสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดผ่านการอภิปรายร่วมกันภายในชั้นเรียน ขณะเดียวกันครูใช้โอกาสนี้ในการประเมินความเข้าใจของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การให้คำแนะนำที่ตรงจุดและพัฒนาความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ Angkanapattarakajorn (2012) ที่ระบุว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหามาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และแตกต่างจากสถานการณ์เดิม ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน เนื่องจากเป็นการฝึกฝนให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนและไม่คุ้นเคย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Makhanong (2016) ที่กล่าวว่า การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาด้านหลากหลายรูปแบบที่มีโครงสร้างแตกต่างกัน จะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์เพียงพอในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปปรับใช้กับสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จากผลการวิจัยตอนที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ร้อยละ 88.05 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาดได้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ไปจนถึงการสรุปและตรวจคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suphapphayat (2018) และ Khonkhid (2020) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ส่งผลดีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์และการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักการดังนี้



ภาพที่ 8 องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

- 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ช่วยทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในด้านการทำความเข้าใจปัญหา
- 2) ขั้นสร้างความสนใจ ครูนำเสนอสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา
- 3) ขั้นสำรวจและค้นหา ครูใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนได้เขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล และเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหา
- 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนอธิบายวิธีหาคำตอบ นำเสนอ และอภิปรายแนวทางที่หลากหลายร่วมกัน พร้อมตรวจสอบและสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ
- 5) ขั้นขยายความรู้ นักเรียนได้นำแนวคิดและกระบวนการในการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนหลากหลายรูปแบบ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ที่เพียงพอในการแก้ปัญหา
- 6) ขั้นประเมินผล นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และได้ร่วมกันแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและเรียนรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

7) ชี้นำความรู้ไปใช้ นักเรียนนำความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาไปประยุกต์กับสถานการณ์ใหม่ที่มีโครงสร้างแตกต่างจากเดิม ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและปรับใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่าในการส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรดำเนินกิจกรรมดังนี้

1.1 ครูควรจัดลำดับการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบให้ครอบคลุมทั้ง 4 กระบวนการของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 ครูควรเริ่มต้นจากสถานการณ์ปัญหาที่เข้าใจง่าย เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดก่อนขยายไปสู่ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

1.3 ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์จริงโดยใช้คำถามปลายเปิดและใช้แบบฝึกที่ทบทวนความรู้พื้นฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทของปัญหา

1.4 ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับ

1.5 ครูควรจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยหรือกิจกรรมแลกเปลี่ยนแนวคิดในชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้อธิบายวิธีคิดของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมกันประเมินแนวทางการแก้ปัญหาหลายรูปแบบ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพื่อสะท้อนผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล, ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

References

- Angkanapattarakajorn, W. (2012). *Comprehensive knowledge for mathematics teachers: Curriculum, instruction, and research*. Charansanitwong Printing.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2022). *Curriculum*. <https://www.acara.edu.au/curriculum>
- Chawakeeritpong, N. (2019). *Professional science teacher's companion: Designing learning activities and writing science instructional plans*. Chulalongkorn University Press.
- Chueasuwan, C. (2018). *Mathematics teaching and learning*. Chulalongkorn University Press.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 56–59.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Mathematical skills and processes* (2nd ed.). S Charoen Printing.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2020, July 26). *Mathematics assessment framework*. https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2023, December 6). *Official press release: PISA 2022 assessment results*. <https://drive.google.com/file/d/1mCy9AvXYbDOY85QG1xB2r1EFs-PkTpOX/view>
- Kareemi, S. (2017, September 17). *Using the engineering design process to enhance creativity and problem-solving skills, part 3*. <https://oho.ipst.ac.th/edp-creative-problem-solving3/>
- Khonkhid, S. (2020). The development of mathematical problem-solving ability on basic counting principles through the 7Es learning cycle model for Mathayomsuksa 4 students. *Journal of Education, Loei Rajabhat University*, 14(2), 60–68.
- Makhanong, A. (2016). *Mathematical skills and processes: Development for progress* (3rd ed.). Chulalongkorn University Press.
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core mathematics content (revised edition B.E. 2560) according to the basic education core curriculum B.E. 2551*. Cooperative Promotion Department Printing House of Thailand.
- Naoyenphon, P. (2013). *Essentials and methodologies in mathematics (Units 6–10)* (2nd ed.). Sukhothai Thammathirat Open University Press.
- Nueangchalerm, P. (2015). *Science learning in the 21st century*. Chulalongkorn University Press.

- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Sinthapanon, S. (2008). *Developing thinking skills: Mastering teaching* (3rd ed.). Liang Chiang Printing House.
- Suphapphayat, A. (2018). *The effects of learning management based on the 7E learning cycle on mathematical problem-solving ability and mathematics learning achievement of Mathayomsuksa 2 students* [Master's thesis, Burapha University].