

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Effects of Problem-Based Learning Management with KWDL Technique on Mathematical Concepts and Problem-Solving Ability of Mathayomsuksa 6 Students

ธนาตุล สุทธิรัตน์¹, อาพันธ์ชนิต เจนจิต², เวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร³, พาวา พงษ์พันธ์⁴
Tanadun Suttirat¹, Apunchanit Jenjit², Vetcharit Angganapattarakajorn³, Pawa Pongpan⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคKWDL จำนวน 7 โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.75 และ 0.56 2) แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิค KWDL, มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์, การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² M.Ed. Student, Mathematics Education, Faculty of Education, Burapha University

³ อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

⁴ Lecture, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha university, Advisor

⁵ รองศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

⁶ Assoc. Prof. Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha university, Co-Advisor

⁷ อาจารย์ ดร., โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

⁸ Lecture, Piboonbumpen Demonstration School, Burapha university, Co-Advisor

Corresponding Author E-mail : tanadun9425@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to: 1) compare the mathematical concepts of Mathayomsuksa 6 students after learning with the problem-based learning approach with KWDL technique with the criterion 70%, and 2) compare the mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 6 students after learning with the problem-based learning with KWDL with the criterion 70%. The sample was 42 students of Mathayomsuksa 6/12 from the first semester of the 2023 academic year. They were selected using cluster random sampling. The research instruments used in this research included: 1) seven lesson plans based on problem-based learning management plans with KWDL techniques, with a mean score of 4.75 and standard deviation of 0.56, 2) mathematical concepts test with difficulty ranged from 0.23 to 0.60, discriminatory power ranged from 0.28 to 0.69, and reliability of 0.70, and 3) mathematical problem-solving ability test with difficulty ranged from 0.21 to 0.75, discriminatory power ranged from 0.21 to 0.67, and reliability of 0.77. The statistics used for analyzing the collected data were mean, standard deviation, and one sample t-test. The research results indicated that: 1) the mathematical concepts of Mathayomsuksa 6 students after learning with problem-based learning with KWDL technique activities was higher than the set criterion of 70% at the .05 significance level, 2) the mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 6 students after learning with the problem-based learning with KWDL technique activities was higher than the set criterion of 70% at the .05 significance level.

Keywords: Problem-Based Learning, KWDL Technique, Mathematical Concepts, Mathematical Problem Solving

บทนำ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นอกจากจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น โดยนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1-2) อีกทั้ง อัมพร ม้าคนอง (2557) ได้กล่าวอีกว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่หนึ่งเป็นความรู้เชิงมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับโครงสร้างของคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องกันของสิ่งที่ใช้อธิบายและให้ความหมายของกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งเป็นความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทฤษฎีและที่มาหรือเหตุผลของขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ ส่วนประเภทที่สองคือความรู้เชิง

ขั้นตอนหรือกระบวนการเป็นความชำนาญ กฎเกณฑ์ หรือโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ อีกทั้งนักเรียนยังไม่สามารถอธิบายแนวคิดในการให้เหตุผลประกอบคำตอบที่ถูกต้องได้ กล่าวคือไม่สามารถนำเหตุผลไปใช้ในการแก้โจทย์หรือปัญหาต่าง ๆ ทั้งในห้องเรียนหรือแม้แต่ในชีวิตประจำวัน (ไพศาล แผลงทับทอง, 2558) นอกจากนี้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็เป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญ ดังที่สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, น.8) เสนอไว้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ตลอดชีวิต

ผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ประจำปีการศึกษา 2564 - 2565 มีคะแนนเฉลี่ยดังต่อไปนี้ 21.28 และ 21.61 คะแนน ตามลำดับซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564, 2565) และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี พบว่าเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งเป็นเนื้อหาหนึ่งที่ใช้ในการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นเนื้อหาที่นักเรียนประสบปัญหาค่อนข้างมาก นักเรียนส่วนใหญ่ตีความสิ่งที่โจทย์ถามผิดหรือเข้าใจผิดในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จึงทำให้ไม่สามารถหาคำตอบในเรื่อง หลักการคูณ หลักการบวก วิธีการเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการจัดหมู่ได้อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่จะอาศัยการจำสูตรเพื่อหาคำตอบ ไม่ได้อาศัยความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง และปัญหาที่พบมากที่สุด คือนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำโจทย์ปัญหาได้ดังที่กล่าวข้างต้นได้ (ฉันทนา มนต์วิเศษ และ จิตบุณย์ กุลสุวรรณ สัมภาษณ์ 5 พฤษภาคม 2566)

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการนำสูตรมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาผิด จึงทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาหรือแก้ปัญหาก็ไม่ได้ถูกต้อง รวมถึงนักเรียนไม่สามารถสรุปความรู้อย่างเป็นระบบได้ ทั้งนี้เนื่องจากมาจากวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนบางคนเรียนโดยใช้วิธีการท่องจำบทรนิยาม สมบัติ ทฤษฎีบทต่าง ๆ หรือการบอกสูตรจากครูผู้สอน ทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึกกระบวนการคิด และไม่สามารถสรุปความรู้ของตนเองได้หรือไม่สามารถสร้างมโนทัศน์ได้ เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยวิธีการ “บอก” จะต้องเกิดจากประสบการณ์ และการคิด ยิ่งประสบการณ์มากเท่าไรความคิดรวบยอดก็จะเกิดได้ลึกซึ้งและชัดยิ่งขึ้น (ชมขนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561) อีกทั้งนักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการตีความหรือทำความเข้าใจโจทย์ในลักษณะโจทย์ปัญหาจึงทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหได้และไม่สามารถสรุปความรู้ได้ ทั้งนี้เนื่องจากมาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มักเริ่มที่ครูสอนทฤษฎีบท กฎสูตร นิยาม แล้วให้ตัวอย่างที่ครูทำให้อ่าน ตัวอย่างที่ครูสอนและนักเรียนช่วยกันทำ ตัวอย่างที่นักเรียนทำเองตามด้วยการสรุปบทเรียน การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และจบลงที่การให้การบ้าน ซึ่งการทำขั้นตอนเหล่านี้ใช้เวลาไม่น้อย ทำให้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มอีกคงเป็นไปได้ยาก

(อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 197) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการนำไปใช้หรือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและมากพอ (อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 68) โดยผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกแก้ปัญหาอย่างมีระบบขั้นตอน และมีการวางแผนการศึกษาดำเนินการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้และแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบขั้นตอน จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนานวัตกรรมและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานวัตกรรมและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เนื่องจากหากนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาเป็นกลุ่มจะทำให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดที่นำไปแก้ปัญหาและสังเกตแนวคิดของเพื่อนร่วมกลุ่มที่แตกต่างออกไปและทำการอภิปรายแลกเปลี่ยนความแตกต่างกันภายในกลุ่มเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานวัตกรรมและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาจากเนื้อหาที่เรียน โดยอาศัยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และการนำปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงมาใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีการสรุปความรู้โดยแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกลุ่มกับครูและครูประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียนจากการแก้ปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้เห็นข้อผิดพลาดและความถูกต้องอีกด้วย และจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้สังเคราะห์จาก (Delisle, 1997; Kain, 2003; เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร, 2566; สำนักวิจัยมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 2553) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและสรุปประเมินผล ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต้องสรุปความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการวางแผนและการแก้ปัญหาเป็นระบบเพื่อที่จะสามารถสรุปความรู้ได้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้และเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน หากนักเรียนขาดการวางแผนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและถูกต้อง ย่อมส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นหากต้องการให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประสบความสำเร็จ ครูควรชี้แนะหรือส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็นระบบ วางแผนการแก้ปัญหาเป็นระบบที่นำไปสู่การสรุปความรู้และได้คำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็นระบบ วางแผนการแก้ปัญหาเป็นระบบ ที่นำไปสู่การสรุปความรู้และได้คำตอบที่ถูกต้องและให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL ประยุกต์รวมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้สังเคราะห์จาก (Shaw et. al, 1998; วัชรรา เล่าเรียนดี, 2554; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558; ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2554) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ 1. ขั้น K (What We Know) สิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้างเป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาแล้วนักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่สถานการณ์ปัญหากำหนดมาให้ว่ามีอะไรบ้าง 2. ขั้น W (What We Want to Know) สิ่งที่โจทย์ต้องการรู้หรือต้องการทราบเป็นขั้นที่ 3. ขั้น D

(What We do to Find Out) เราทำอะไรอย่างไรหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้างที่ดำเนินการเพื่อหาคำตอบสิ่งที่ต้องการรู้เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องระบุวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ 4 ขั้น L (What We Learned) นำเสนอและสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำเสนอผลงานการแก้ปัญหาและร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มทำการประเมินการปฏิบัติของตนเองกับของกลุ่ม และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากปัญหา จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิค KWDL จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและลดข้อผิดพลาดระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนจะได้ตรวจสอบแนวการวางแผนแก้ปัญหาในและพัฒนาแนวคิดของตนเองกับสมาชิกภายในกลุ่มก่อนสรุปเป็นแนวทางที่เหมาะสม อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเขียนอธิบายแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดจากการศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิค KWDL ข้างต้นผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL เข้าแทรกในขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผน และขั้นที่ 5 ขั้นอภิปรายสรุปผล เพื่อให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาที่นำไปสู่การสร้างและสรุปความรู้ใหม่ และแลกเปลี่ยนขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ได้กับสมาชิกในกลุ่มของตนเองเพื่อตรวจสอบแต่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหาตามลำดับ

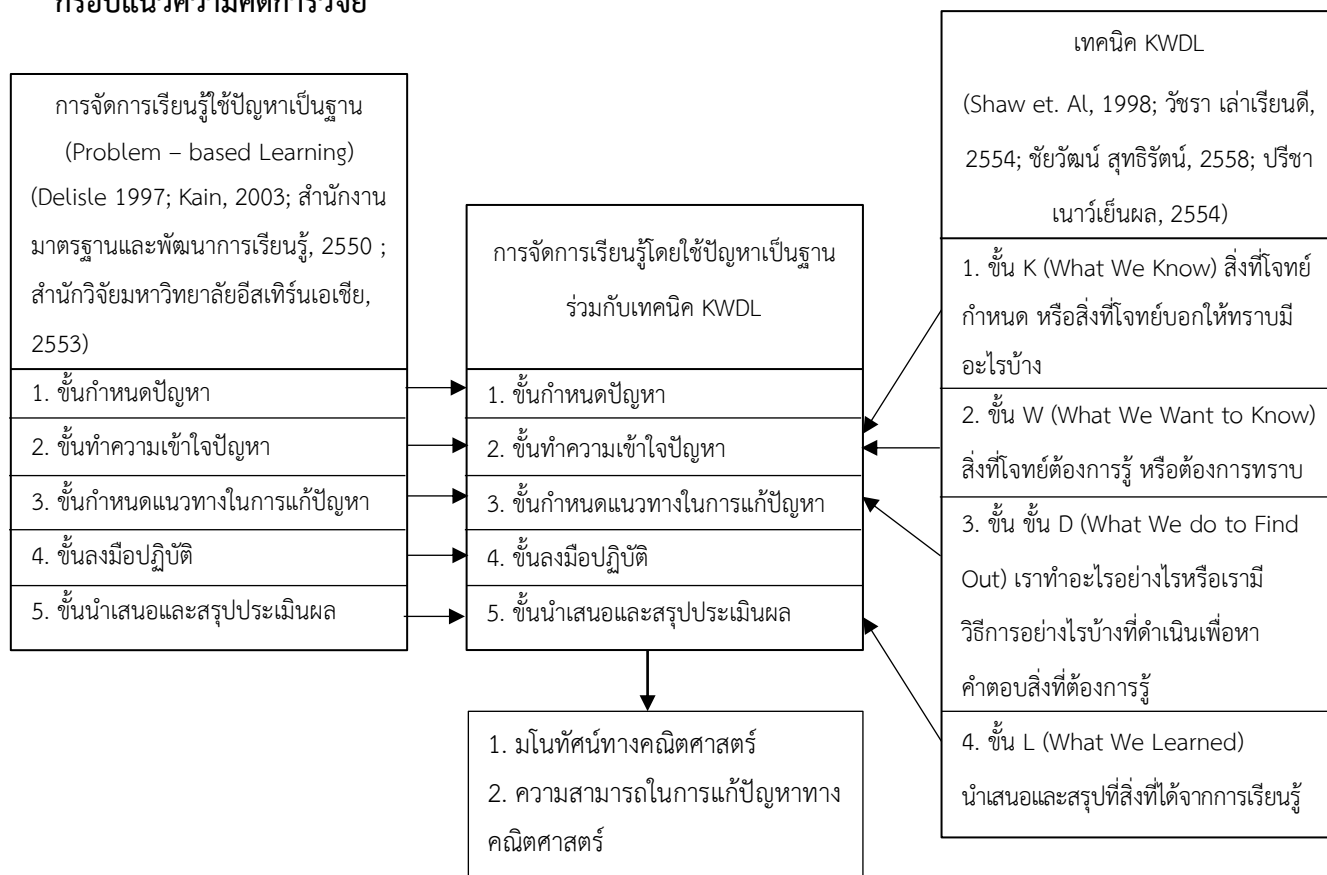
จากที่กล่าวมาข้างต้นถึงแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเนื้อหาเรื่อง หลักการนับเบื้องต้น เพื่อพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนมีคะแนนมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อนำไปสู่การวิจัยดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวความคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการวัดผลหลังการทดลองอย่างเดียว (One-group posttest-only design)

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอมือ จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งเป็นห้องเรียนความสามารถ จำนวน 16 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 672 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอมือ จังหวัดชลบุรี จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้การวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิค KWDL

ตัวแปรตาม ได้แก่ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 7 แผน เวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.75 และ 0.56

2. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จะวัดตามเกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม (Holistic Scoring) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระดับ ได้แก่ 2.1) ถูกต้องสมบูรณ์ 2.2) ถูกต้องบางส่วน และ 2.3) ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะดำเนินการสอบเป็นชั่วโมงแรกหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จะวัดตามกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นสรุป ซึ่งจะดำเนินการสอบเป็นชั่วโมงที่สองหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการขอเอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการออกหนังสือขอเก็บรวบรวมข้อมูลกับทางโรงเรียนชลราษฎรอำรุง

2. ขอความร่วมมือจากโรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

3. ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องหลักการนับเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งหมด 10 ชั่วโมง

4. หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทั้ง 10 ชั่วโมง ให้นักเรียนนำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังจากได้รับโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยทำการทดสอบทั้งหมด 2 ชั่วโมง

5. ตรวจสอบแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และประเมินผลการทดลอง

ผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	\bar{X}	<i>S</i>	ร้อยละ	<i>t</i>	<i>p</i>
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	42	20	14.00	16.21	4.45	81.05	3.22*	.001

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 16.21 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.05 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	\bar{X}	<i>S</i>	ร้อยละ	<i>t</i>	<i>p</i>
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	42	80	56.00	68.31	16.79	85.39	4.751*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 68.31 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 85.39 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อ มโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอ นำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เริ่มต้นการเรียนรู้จากปัญหาโดยใช้การระดมความคิดผ่านการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดภายในกลุ่มของตนเพื่อนำสรุปสร้างความรู้ใหม่ ตลอดจนนำความรู้ใหม่ไปใช้การแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางโดยในขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นลงมือปฏิบัติ และขั้นนำเสนอและสรุปประเมินผลจะสอดคล้องตรงเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนเนื่องจากนักเรียนอาจเกิดการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ วิเคราะห์ไม่เป็นและยังเป็นเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาสังคม ให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี (Shaw, et al., 1998, p. 482-486) จากเทคนิคข้างต้นจะช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ และความคิดรวบยอดออกเป็นแนวคิด ทฤษฎีบท กฎ บท สูตร หรือมโนทัศน์ได้

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาต่อไป ในขั้น K (What we know) สิ่งที่เกี่ยวข้อง

กำหนดให้คืออะไร และขั้น W (What we want to know) สิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ในสองขั้นนี้ นักเรียนเกือบทุกคนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ สิ่งที่ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและสามารถนำมาวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเป็นขั้นตอน รวมถึงสามารถตรวจสอบคำตอบที่ได้ในขั้น D (What we do to find out) วางแผนแก้ปัญหาและวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้ว่าถูกต้องและสอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ และขั้น L (What we learned) กระบวนการคิดและคำตอบที่ได้นักเรียนจะสามารถสรุปกระบวนการคิดให้เป็นความรู้ใหม่เพื่อนำไปแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป

จากเหตุผลข้างต้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้มนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกานต์วลี อ่ำประเวทย์ (2563, น. 57-64) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนได้คะแนนในระดับที่ดี และงานวิจัยของฉัตรชัย ไชยราช (2564) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนได้คะแนนในระดับที่ดี

2. ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ใหม่รวมถึงนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปแก้ปัญหาใหม่ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลัก ๆ 3 ข้อ คือ ข้อแรกเป็นการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับคำกล่าวของ Dolmans & Schmidt (1995) ว่า “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในกลุ่มย่อย ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอน ประจำกลุ่ม ปัญหาส่วนมากเป็นการบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถรับรู้ในสภาพที่เป็นจริง ปรากฏการณ์จะถูกอธิบายโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการ กลไกการทำงานหรือกระบวนการ” ข้อที่สองเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Gallagher, et al (1995 pp. 136-147) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ภายใต้การแนะนำทางของผู้สอนประจำกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ระบุสิ่งที่ตนต้องการจะรู้เพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้นโดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งอาจมาจากหนังสือ วารสาร คณาจารย์หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ข้อที่สามเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร (2556) ที่ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนได้พูดคุยแลกเปลี่ยนสื่อสารถึงยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาที่กระทำร่วมกัน ตลอดจนได้เรียนรู้ที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและนอกห้องเรียน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL มาทำการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการแสดงความคิด แยกแยะ วิเคราะห์ หรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองและได้ร่วมแสดง แนวคิดวิธีแก้ปัญหากับผู้อื่นเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการและคำตอบที่ครบถ้วนมากขึ้น เนื่องจากในตอนแรกนักเรียน อาจจะไม่ได้คิดการแก้ปัญหาทุกคน รวมถึงนักเรียนบางคนก็อาจไม่สามารถคิดหาวิธีแก้ปัญหาคิดได้ซึ่งสอดคล้อง กับ วัชรยา เล่าเรียนดี(2554) ที่กล่าวว่า การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยชี้นำการคิด แนวทาง ในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆ จากเรื่องนั้น จากนั้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ตาม ความ ต้องการ เราใจผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งการกำหนดขั้นตอนเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของ คำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้นจะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุด เนื่องจาก การอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถ แก้ปัญหาได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ในขั้น K (What We Know) สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร และขั้น W (What We Want to Know) สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ในสองขั้นนี้นักเรียนเกือบทุกคนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ได้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและสามารถนำมาวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเป็น ขั้นตอน รวมถึงสามารถตรวจสอบคำตอบที่ได้ในขั้น D (What We do to Find Out) วางแผนแก้ปัญหาและ วิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้ว่าถูกต้องและสอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้นจะเห็นว่าการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นการเรียนรู้ที่ต้องสรุปความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้และเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนและ สามารถพัฒนาโน้ตและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

จากเหตุผลข้างต้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับ เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนโชติ แสนดี และ เกษสุตา บุรณพินศักดิ์ (2566, น. 25-42) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค KWDL ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวิจัยของ นวพันธ์ เถาะรอด (2563, น. 87-100) พบว่าผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับรูปแบบการแก้ปัญหาแบบ SSCS ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิจัยไปใช้

1. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งบางสถานการณ์ปัญหาอาจทำให้นักเรียนบางส่วนอาจไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหาในลักษณะดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถที่จะระบุข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (K: What We Know) ได้ครบถ้วน ครูควรใช้คำถามที่ใกล้ตัวนักเรียนสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนระดมความคิด วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่พบอีกครั้ง

2. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ในขั้นดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนใช้เวลาในการดำเนินการแก้ปัญหา มากกว่าขั้นตอนอื่น เนื่องจากนักเรียนมักมีการแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา (D: What We do to Find Out) ของกลุ่ม ครูจึงควรให้เวลากับนักเรียนในการแก้สถานการณ์ปัญหามากยิ่งขึ้น

3. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการฝึกให้นักเรียนสรุปความรู้ใหม่และนำความรู้ที่สรุปได้ไปแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นแนวทางครูจึงควรต้องเน้นย้ำการใช้กระบวนการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากในช่วงแรกนักเรียนยังไม่คุ้นกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL รวมถึงนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการสร้างและสรุปความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นในช่วงแรกครูอาจต้องใช้เวลามากกว่าปกติเนื่องจากนักเรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิค KWDL และกระบวนการในการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ระบบสมการเชิงเส้น ความน่าจะเป็น

2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถและกระบวนการในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการให้เหตุผล

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กานต์วลี อ่ำประเวทย์ (2563). ผลการใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อมโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์*, 7(3), 57-64.
- ฉัตรชัย ไชยราช. (2564). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มพูนประสบการณ์ เพื่อส่งเสริม*

- ความสามารถในการให้เหตุผลและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (งานวิจัยคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3), โรงเรียนพิบูลมังสาหาร องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี.
- ฉันทนา มนต์วิเศษ และ จิตบุญย์ กุลสุวรรณ, ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี, (3 พฤษภาคม 2566) สัมภาษณ์.
- ชนชาติ เชื้อสุวรรณทวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วีพริ้นท์.
- ทศนา แคมมณี, (2561). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนโชติ แสนตื้อ และเกษสุดา บุณณพันศักดิ์. (2566). การจัดศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 7(13), 25-42.
- นพพันธ์ เถาะรอด. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับรูปแบบการแก้ปัญหาแบบ SCSS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 15(1), 87-100.
- ไพศาล แผลงทับทอง. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัยที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ในเรื่อง ทฤษฎีจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ยุพิน พิพิธมากุล. (2539). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2566). *การสอนเพื่อพัฒนามโนทัศน์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) : ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) : ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.

- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dolmans, D. & Schmidt, H. (1995). *The advantages of a problem-based curriculum*. Limburg: Department of Educational Development and Research University of Limburg.
- Gallagher, S.A. et al. (1995). Implementing problem-based learning in science classroom. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136-147.
- Kain, D. L. (2003). *Problem-based learning for teachers, grades 6-12*. New York: Pearson Education.
- Shaw, J.M. & et al. (1998). Cooperative problem solving : using K-W-D-L as an organizational technique. *Teaching Children Mathematics*, 3(9), 482-486.

การอ้างอิงบทความ

ธนาตุล สุทธิรัตน์, อาพันธ์ชนิต เจนจิต, เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร และพาวา พงษ์พันธ์. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 6(2), 78-91. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/274124>