

The Development of Mathematics Problem Solving for grade 8 students using KWDL Learning Activities with Application

Wichuda Khamkhotsoon¹ and Parichart Prasertsang²

¹Master's Degree, Curriculum and Instruction Program, Roi Et Rajabhat University, Thailand

²Faculty of Education and Human Development, Roi Et Rajabhat University, Thailand

¹E-mail: wichudakamkotesoon@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1075-2646>

²E-mail: nong234234@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1101-649X>

Received 15/10/2025

Revised 20/10/2025

Accepted 30/11/2025

Abstract

Background and Aims: The study addressed the persistent issue of limited mathematical problem-solving ability among Grade 8 students at Ban Nong Dern School, Roi Et Province. The core problem identified was students' insufficient understanding of how to analyze mathematical problems systematically. Many were unable to distinguish between the given information and the required solution, which led to confusion, a lack of planning, and unstructured solution processes. To overcome these difficulties, this study adopted the KWDL instructional approach integrated with applications—Quizizz, GeoGebra, and QANDA—as a pedagogical innovation to enhance students' mathematical problem-solving competence. The objective was to develop students' problem-solving ability so that all participants achieved at least 80 percent proficiency.

Methodology: This study employed an action research design following the cyclical process proposed by Kemmis and McTaggart. The target group consisted of three Grade 8 students at Ban Nong Dern School. Research instruments included: (1) six lesson plans (a total of 12 hours) rated at the highest level of appropriateness ($\bar{x} = 4.94\text{--}4.95$); (2) a six-item subjective mathematical problem-solving test with an item-objective congruence index (IOC) of 1.00 for all items; and (3) a four-item student interview form, also with an IOC of 1.00. Data were analyzed using percentages, means, and qualitative content analysis.

Results: The findings revealed a steady improvement in students' mathematical problem-solving ability across all three action cycles. In the first cycle, 33.33% of students met the performance criterion ($\bar{x} = 14.33$); in the second, 66.67% ($\bar{x} = 19.00$); and in the third, 100% ($\bar{x} = 23.00$). These results indicate that the KWDL learning approach, integrated with applications, effectively enhanced students' problem-solving ability, meeting the established performance benchmark.

Conclusion: The KWDL learning model, combined with educational applications, encouraged systematic analytical thinking, enabling students to connect prior knowledge with new concepts and construct understanding independently. The use of Quizizz, GeoGebra, and Q&A in different learning stages promoted motivation, engagement, and interaction with mathematical content. Consequently, students demonstrated deeper conceptual understanding and greater efficiency in solving problems. The findings align with Constructivist



learning theory, which emphasizes active knowledge construction through reflection, exploration, and reasoning.

Keywords: Mathematics Problem Solving; Action Research; KWDL Learning Activities; Application



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน

วิชุดา คำโคตรสุนย์¹ และปาริชาติ ประเสริฐสังข์²

¹นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: ปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองเดิ่น จังหวัดร้อยเอ็ด สาเหตุสำคัญคือ นักเรียนขาดความเข้าใจในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนเกิดความสับสนในการแยกแยะข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ อีกทั้งยังดำเนินการหาคำตอบโดยขาดลำดับขั้นตอน การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชัน Quizizz, GeoGebra และ QANDA จึงเป็นแนวทางการสอนที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ระเบียบวิธีการวิจัย: การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองเดิ่น จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.94 - 4.95$) 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้อง 1.00 และ 3) แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 4 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้อง 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัย: ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกวงจรปฏิบัติการ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 33.33 ($\bar{x} = 14.33$) วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 66.67 มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x} = 19$) และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ($\bar{x} = 23$) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชันสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปผล: การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งการใช้แอปพลิเคชัน Quizizz, GeoGebra และ QANDA ในแต่ละขั้นของการเรียนรู้มีส่วนช่วยสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นความสนใจ และเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหา ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้จากการลงมือคิดและสะท้อนผลด้วยตนเอง

คำสำคัญ: แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; การวิจัยเชิงปฏิบัติการ; การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL; แอปพลิเคชัน

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่มีบทบาทต่อการพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์อย่างลึกซึ้ง ทั้งยังเป็นศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการดำเนินชีวิตประจำวันของบุคคลในทุกๆระดับ โดยเฉพาะทักษะการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งถือเป็นสมรรถนะสำคัญที่นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเรียนรู้และฝึกฝนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างหลากหลาย มีความเพียรพยายาม ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และเกิดความมั่นใจในการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงมนุษย์ต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาหลากหลายรูปแบบ ทั้งปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ด้วยความรู้และประสบการณ์เดิม และปัญหาที่มีความซับซ้อนซึ่งต้องอาศัยความรู้เชิงลึก กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตลอดจนเทคนิคและกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา การมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอ ความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา และประสบการณ์จากการแก้ปัญหาที่ผ่านมา จะช่วยให้บุคคลสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

ในยุคดิจิทัล การบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนรู้ถือเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การใช้แอปพลิเคชันเป็นเครื่องมือช่วยเรียนรู้ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างมีส่วนร่วม เทคโนโลยีสามารถส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลด้วยตนเองอย่างมีวิจารณญาณ ศุภณัฐ เต็มชัยนันต์ และ ณัฐวัตร สุพรรณกุล (2566) กล่าวว่า การใช้แอปพลิเคชัน Quizizz, GeoGebra และ QANDA เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนรู้ สามารถกระตุ้นความสนใจ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งแอปพลิเคชัน Quizizz ช่วยในการสร้างความพร้อมให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนใหม่อย่างสนุกสนาน แอปพลิเคชัน GeoGebra ช่วยในการมองเห็นภาพทางเรขาคณิตในลักษณะสามมิติ สนับสนุนการคิดเชิงภาพนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหา และแอปพลิเคชัน QANDA ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สอดคล้องกับ สิริกุล ยมจินดา (2565) ที่ระบุว่า การนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นการส่งเสริมให้บรรยากาศการเรียนรู้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ นำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับกฎของความพร้อมของ Thorndike (1913) ที่กล่าวว่า ครูต้องสำรวจดูความพร้อมของนักเรียนก่อน แต่ถ้านักเรียนไม่พร้อมครูจะต้องทบทวนเสียก่อน เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันทีและการที่นักเรียนมีความพร้อมก็จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้น K โจทย์บอกอะไรเราบ้าง ขั้น W โจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้น D มีวิธีการดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร และขั้น L คำตอบที่ได้ (วัชรมา เล่าเรียนดี, 2556) การนำเทคนิคนี้มาใช้จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการยกระดับประสิทธิภาพในการแก้ปัญหของนักเรียน เทคนิค KWDL ช่วยส่งเสริมความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ของนักเรียนผ่านขั้นตอนที่ชัดเจน ได้แก่ การระบุข้อมูลเบื้องต้น การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อหาคำตอบ และการสรุปผล ซึ่งทั้งหมดนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ วางแนวทางการแก้อย่างเป็นระบบ และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ความมั่นใจในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (Puttharaksa et al., 2025) นอกจากนี้ ชนัญทิตา กันทะวงศ์ (2565) ยังระบุว่า เทคนิค KWDL ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีกรอบชัดเจน ให้นักเรียนฝึกคิดตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะของโจทย์ปัญหา โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์

ที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และวางแผนที่เป็นระบบ การใช้ KWDL จึงช่วยให้นักเรียนอ่านและเข้าใจโจทย์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชัน โดยการใช้แอปพลิเคชัน Quizizz, GeoGebra และ QANDA ผู้วิจัยหวังว่ากระบวนการดังกล่าวจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้แอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

การทบทวนวรรณกรรม

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิดที่นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ วางแผน ดำเนินการ และตรวจสอบ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ที่กำหนด นักการศึกษาได้จำแนกประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็นสองกลุ่มหลักคือ ปัญหาธรรมดาหรือปัญหาในชั้นเรียน และปัญหาที่ซับซ้อนหรือปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยการทำความเข้าใจ วิเคราะห์ และคิดหาทวิวิธีที่หลากหลาย (ทิตินา แคมณี, 2561) ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ Polya (1957) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการอ่านและวิเคราะห์โจทย์อย่างละเอียด เพื่อระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม เช่น การระบุสูตรหรือขั้นตอนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา การลงมือคำนวณหรือใช้วิธีที่เลือกไว้ โดยใช้ทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตรวจสอบคำตอบ การทบทวนคำตอบว่าถูกต้องและสมเหตุสมผลหรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ โดยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด การวางแผน การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และการสะท้อนความรู้ความเข้าใจของตนเอง KWDL เป็นเทคนิคที่เน้นการอ่านเพื่อการคิดวิเคราะห์ และมีกรอบแนวทางที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้เป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2556) การนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคดิจิทัล และเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และบริหารจัดการชั้นเรียน แอปพลิเคชัน Quizizz เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน และทำให้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นและอยากเรียนรู้มากขึ้น การใช้แอปพลิเคชัน GeoGebra ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เช่น รูปเรขาคณิต 3 มิติและรูปคลี่ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และยังช่วยประหยัดเวลาในการวาดภาพประกอบ และแอปพลิเคชัน QANDA ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้

อย่างอิสระและเข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยมีการอธิบายขั้นตอนการคำนวณอย่างละเอียด และส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก (จิราภรณ์ วงษ์ทัน, 2567) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังตาราง 1

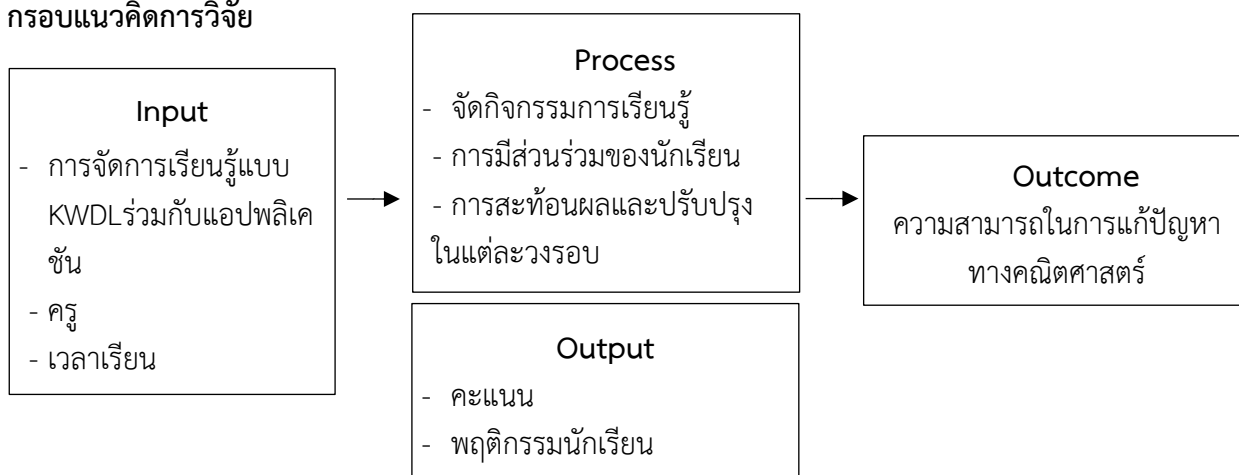
ตาราง 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	แอปพลิเคชันที่ใช้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	Quizizz	- ทบทวนความรู้ของนักเรียนผ่านกิจกรรมตอบคำถามในแอปพลิเคชัน Quizizz - กระตุ้นความสนใจและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน - เตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่เนื้อหาใหม่	- เข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามอย่างกระตือรือร้น - ทบทวนและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่
2. ขั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่	GeoGebra	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ใบกิจกรรมตามเทคนิค KWDL - ใช้ GeoGebra แสดงภาพเรขาคณิต 3 มิติ และรูปคลี่เป็นตัวอย่าง - ชี้แนะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของแต่ละสถานการณ์พร้อมแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหา	- มีส่วนร่วมในแต่ละขั้นของ KWDL ดังนี้ - K วิเคราะห์โจทย์แล้วระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด - W อภิปรายแล้วระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ - D วางแผนแก้ปัญหาโดยใช้ GeoGebra ช่วยทำความเข้าใจรูปคลี่ของรูปทรงและดำเนินการตามแผน - L ตรวจสอบและสรุปคำตอบ
3. ขั้นฝึกทักษะการแก้ปัญหา	GeoGebra และ QANDA	- มอบหมายแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับปริซึมและทรงกระบอก - ชี้แนะแนวทางการใช้แอปพลิเคชัน GeoGebra - ใช้แอปพลิเคชัน QANDA ร่วมกับนักเรียนตรวจสอบคำตอบและอธิบายเพิ่มเติม	- ทำแบบฝึกทักษะโดยใช้ KWDL เป็นแนวทาง - ใช้แอปพลิเคชัน GeoGebra ช่วยวางแผนแก้ปัญหา - ใช้แอปพลิเคชัน QANDA ตรวจสอบความถูกต้องของ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	แอปพลิเคชันที่ใช้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
			คำตอบและอภิปรายร่วมกับครู
4. ขั้นวัดและประเมินผล	Quizizz	- มอบหมายสถานการณ์เพิ่มเติมให้นักเรียนวิเคราะห์ผ่านแอปพลิเคชัน QANDA - อำนวยการอภิปรายและสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง - ประเมินผลการเรียนรู้ตามขั้นตอน KWDL	- ศึกษาสถานการณ์เพิ่มเติมและใช้แอปพลิเคชัน QANDA วิเคราะห์วิธีแก้ปัญหา - ประเมินและปรับปรุงวิธีคิดของตนเอง - ร่วมอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้

จากตาราง 1 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Quizizz เพื่อสร้างความสนุกสนานและกระตุ้นความสนใจ เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่เนื้อหาใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นและทบทวนแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องปริซึมและทรงกระบอก 2) ขั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL จากสถานการณ์ในใบกิจกรรม ซึ่งครูคอยให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการคิด โดยใช้แอปพลิเคชัน GeoGebra เพื่อช่วยสร้างภาพเรขาคณิตแบบ 3 มิติและรูปคลี่ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างของรูปทรงได้ชัดเจนกิจกรรมในแต่ละขั้นของ KWDL ดังนี้ K เป็นขั้นที่นักเรียนอ่านอย่างวิเคราะห์ โดยการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ W เป็นขั้นที่นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ D เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางไว้ และ L เป็นขั้นที่นักเรียนตรวจสอบคำตอบ พร้อมทั้งสรุปคำตอบที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหา 3) ขั้นฝึกทักษะการแก้ปัญหา เป็นการให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและสถานการณ์อื่น ๆ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้แอปพลิเคชัน GeoGebra แสดงภาพ 3 มิติและรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตช่วยในการวางแผนแก้ปัญหาจากแบบฝึกทักษะ หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันใช้แอปพลิเคชัน QANDA ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบจากแบบฝึกทักษะ โดยมีครูคอยอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ขั้นวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์เพิ่มเติมผ่านแอปพลิเคชัน QANDA เพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์และประเมินวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นสามารถปรับปรุงหรือเพิ่มเติมอย่างไรตามขั้นตอนของ KWDL จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและอภิปรายแนวทางที่ถูกต้อง

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 วงจร ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) แต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอนต่อเนื่องกัน

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนบ้านหนองเดิ่น อำเภอยะยง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 3 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูสอนและพบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน จำนวน 1 ท่าน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL จำนวน 1 ท่าน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน

พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม มีคะแนนเฉลี่ย 4.94 มีความเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก มีคะแนนเฉลี่ย 4.95 มีความเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.95 มีความเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม มีคะแนนเฉลี่ย 4.95 มีความเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอกตัน มีคะแนนเฉลี่ย 4.95 มีความเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอกกลวง มีคะแนนเฉลี่ย 4.95 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ว่า ควรเพิ่มการเตรียมความ

พร้อมด้านร่างกายของนักเรียนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทำกิจกรรมขยับการขยายสมอง ควรเพิ่มเติมรายละเอียดของกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และละเอียดมากขึ้น

2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ โดยมีเนื้อหา ดังนี้ พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก จำนวน 2 ข้อ ปริมาตรของปริซึม จำนวน 2 ข้อ ปริมาตรของทรงกระบอกจำนวน 2 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านชุดเดิมประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา พบว่า ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ทุกข้อ ตรวจให้คะแนนจากเกณฑ์การวัดความสามารถในการปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการปรับปรุงของผู้วิจัยโดยยึดแนวคิดของ Polya (1945) เป็นกรอบอ้างอิง ดังตาราง 2

ตาราง 2 เกณฑ์การวัดความสามารถในการปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการปรับปรุงของผู้วิจัย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. การทำความเข้าใจปัญหา - การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ - การระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้องครบถ้วน	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้องแต่ข้อมูลไม่ครบถ้วน	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดถูกต้องหรือ ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง	ระบุข้อมูลไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถระบุได้เลย
2. การวางแผนแก้ปัญหา - การหาวิธีการหรือสูตรการคำนวณ	ระบุสูตรในการหาคำตอบและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	ระบุสูตรในการหาคำตอบได้ถูกต้องหรือขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง	ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถระบุสูตรและไม่ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา - การแสดงวิธีหาคำตอบ	คำนวณถูกต้องและอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วน	คำนวณถูกต้องและอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้แต่ลำดับขั้นตอนคลาดเคลื่อน	อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้แต่คำนวณผิดหรือคำนวณถูกต้องแต่ไม่อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา	ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้
4. การตรวจสอบคำตอบ - การสรุปคำตอบที่ได้	ระบุคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์และมีการตรวจสอบคำตอบ	มีการตรวจสอบคำตอบแต่ไม่ระบุคำตอบหรือระบุคำตอบไม่ถูกต้อง	ระบุคำตอบถูกต้องแต่ไม่มีคำตอบการตรวจสอบคำตอบ	ไม่ระบุคำตอบ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
- การตรวจสอบคำตอบ				

2.3 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 4 ข้อ โดยมี 4 ประเด็น ดังนี้ 1) ความรู้สึกและความเข้าใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ระดับความยาก-ง่ายและความสามารถในการทำกิจกรรม 3) เนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจหรือยังปฏิบัติไม่ได้ และ 4) ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นสัมภาษณ์กับข้อคำถาม พบว่า ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 โดยมีข้อเสนอแนะคือ ควรปรับภาษาให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะตามความเหมาะสม ดังนี้

3.1 การดำเนินการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับ แอปพลิเคชัน ที่สร้างขึ้น จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. วงรอบปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
2. วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
3. วงรอบปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

3.2 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตอบแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในแต่ละวงรอบประกอบด้วยขั้นการปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตผล และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้ดำเนินการตามวงรอบปฏิบัติการ 3 วงรอบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผลการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

ขั้นวางแผน (P_1) จากการสังเกตสภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนควรพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านหนองเดิ่น วางแผนและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นปฏิบัติการ (A_1) ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 2 ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน

ขั้นสังเกตผล (O_1) ผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนโดยใช้แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน คำนวณความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนเลขที่ 1 ได้คะแนนรวม 11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46 นักเรียนเลขที่ 2 ได้คะแนนรวม 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50 ถือว่าไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดเกณฑ์ ส่วน

นักเรียนเลขที่ 3 ได้คะแนนรวม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเนื่องจากไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบได้

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (R_1) จากที่ผู้วิจัยได้ตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนยังไม่คุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน จึงทำให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมเป็นเวลานาน นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบตามขั้น D อย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้ และนักเรียนทุกคนไม่คุ้นชินกับขั้น L ในการแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบและไม่สามารถสรุปคำตอบด้วยตนเองได้

ผลการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

ขั้นวางแผน (P_2) จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้แนวทางในการแก้ไข โดยการวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 4 ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นปฏิบัติการ (A_2) ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 4

ขั้นสังเกตผล (O_2) ผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนโดยใช้แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากวงรอบปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนเลขที่ 1 ได้คะแนนรวม 17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71 ถือว่าไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดเกณฑ์ ส่วนนักเรียนเลขที่ 2 ได้คะแนนรวม 19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81 และนักเรียนเลขที่ 3 ได้คะแนนรวม 21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (R_2) จากที่ผู้วิจัยได้ตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบแบบวัดมากยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนเริ่มคุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL และเกิดการเรียนรู้จากการใช้แอปพลิเคชัน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางไว้ได้ แต่มีนักเรียนที่ยังไม่สามารถแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบได้

ผลการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

ขั้นวางแผน (P_3) จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้แนวทางในการแก้ไข โดยการวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 6

ขั้นปฏิบัติการ (A_3) ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 6

ขั้นสังเกตผล (O_3) ผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนโดยใช้แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากวงรอบปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนเลขที่ 1 ได้คะแนนรวม 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 92 นักเรียนเลขที่ 2 ได้คะแนนรวม 23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 96 และนักเรียนเลขที่ 3 ได้คะแนนรวม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

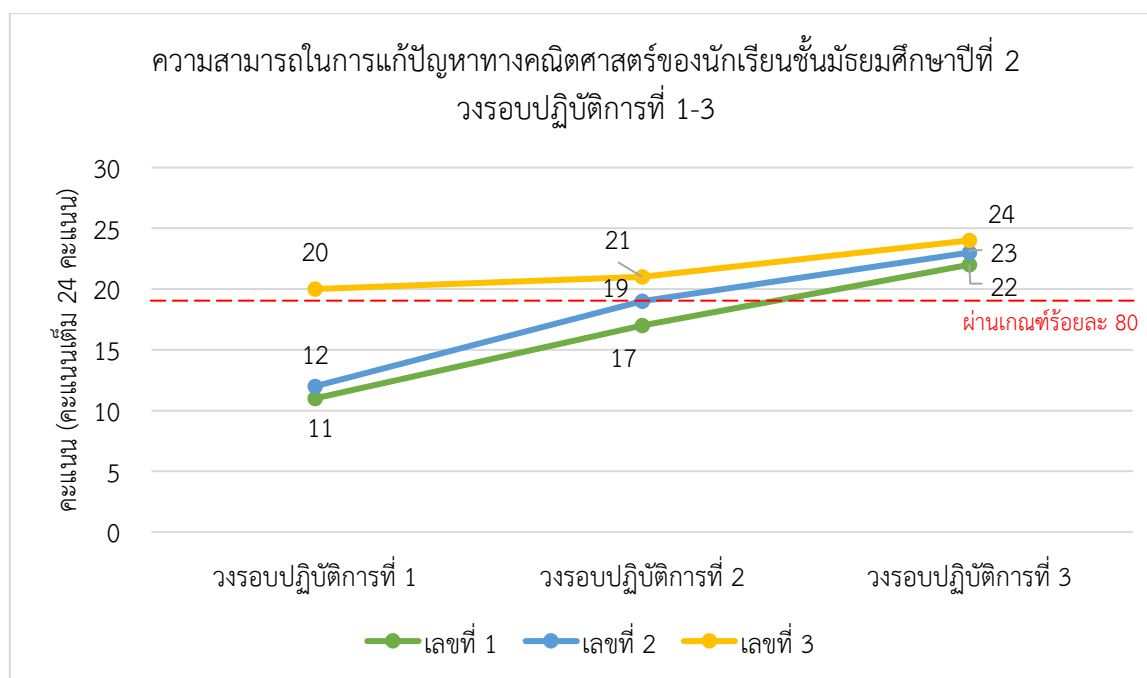
ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (R_3) จากที่ผู้วิจัยได้ตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้นกว่า 2 วงรอบปฏิบัติการที่ผ่านมา นักเรียนทุกคนมีความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม ทำงานที่ได้รับมอบหมาย และนักเรียนทุกคนสามารถตอบคำถามได้ด้วย

ตนเอง สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สามารถวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางไว้ ตรวจสอบความถูกต้อง จนสรุปคำตอบได้ด้วยตนเอง

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามathematicsของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ดังตาราง 3 และภาพที่ 2

ตาราง 3 ความสามารถในการแก้ปัญหามathematicsของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำยวงรอบปฏิบัติการที่ 1-3

วงรอบ ที่	จำนวน นักเรียน	คะแนน				$\bar{x}$	S.D.	จำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เลขที่ 1	เลขที่ 2	เลขที่ 3			จำนวน	ร้อยละ
1	3	24	11	17	22	14.33	4.03	1	33.33
2	3	24	12	19	23	19.00	1.63	2	66.67
3	3	24	20	21	24	23.00	0.82	3	100.00



ภาพที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามathematics วงรอบปฏิบัติการที่ 1 – 3

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามathematicsของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามathematics หลังการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน ในวงรอบที่ 1, 2 และ 3 สรุปได้ดังนี้ นักเรียนเลขที่ 1 ได้คะแนน 11, 17 และ 22 คะแนนตามลำดับ นักเรียนเลขที่ 2 ได้คะแนน 12, 19 และ 23 คะแนนตามลำดับ นักเรียนเลขที่ 3 ได้คะแนน 20, 21 และ 24 คะแนนตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.33, 19.00 และ 23.00 คะแนนตามลำดับ และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 1, 2 และ 3 คนตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 33.33, 66.67

และ 100 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละวงรอบเพิ่มขึ้นในทุกวงรอบ แสดงให้เห็นว่าเมื่อจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ครอบ 3 วงรอบปฏิบัติการ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกวงรอบปฏิบัติการ โดยในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 33.33 มีคะแนนเฉลี่ย 14.33 คะแนน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 66.67 มีคะแนนเฉลี่ย 19.00 คะแนน และวงรอบปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 มีคะแนนเฉลี่ย 23.00 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชันสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สาเหตุที่ผลการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับบริบทของนักเรียน โดยขั้นตอนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยภาระสิ่งที่โจทย์กำหนด (K) สิ่งที่ต้องการทราบ (W) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (D) และการตรวจสอบสรุปคำตอบ (L) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสะท้อนผลด้วยตนเอง

การใช้แอปพลิเคชัน Quizizz, GeoGebra และ QANDA ที่บูรณาการในแต่ละขั้นของการเรียนรู้มีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจและเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ Quizizz ช่วยสร้างแรงจูงใจและบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ขณะที่ GeoGebra ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพเชิงเรขาคณิตและเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ส่วน QANDA ช่วยให้นักเรียนได้รับการสะท้อนผลแบบทันที (Immediate Feedback) ทำให้เข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาและสามารถปรับปรุงการคิดได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ วัชราน เล่าเรียนดี (2556) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการอ่านเชิงวิเคราะห์ เข้าใจปัญหาเชิงลึก และสามารถอธิบายแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ตลอดจนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรกานต์ อาจหาญ (2566) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแอปพลิเคชัน พบว่า การใช้แอปพลิเคชัน Quizizz และ GeoGebra ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

สอดคล้องกับงานวิจัยของวิจารย์วรรณ พุทรมาศย์ (2566) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาวงกลม โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาวงกลม หลังได้รับการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน เนื่องจากนักเรียนได้คิดและทบทวนสิ่งสมมติความรอบคอบ และทักษะความรู้ผ่านการเล่นเกมในแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นเกมที่นักเรียนใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน ดึงดูดความสนใจ มีการจำกัดเวลาในการเล่นแต่ละข้อเพื่อให้นักเรียนได้มีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา และยังแสดงคะแนนให้นักเรียนทราบผลได้ขณะเล่นทันที ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจอยากเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เกิดการคิด การวิเคราะห์ ประเมินตรวจสอบความคิดของตนเอง สอดคล้องกับ Johan

(2020) ได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองของ Malcolm ที่อิงกับแนวคิดการคิดแบบ KWL (Know-Want-Learn) ที่มีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาในบริบทได้ดีขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลของนักเรียน

ทั้งนี้ การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีการควบคุมภัยคุกคามต่อความตรงภายใน (Internal Validity) และรักษาความซื่อสัตย์ของกระบวนการดำเนินงาน (Fidelity) อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีเพียง 3 คน ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผลการวิจัยจึงอาจจำกัดการอ้างอิงทั่วไปภายนอก (External Generalization) แต่สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชันไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือโรงเรียนอื่น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ไปใช้ในการวิจัยรูปแบบกึ่งทดลอง โดยการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม
2. ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ไปใช้ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีการขยายขนาดของกลุ่มตัวอย่างบนกลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
3. ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และทักษะอื่น ๆ
4. ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน ไปใช้แก้ปัญหาอื่นที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. ควรมีการติดตามความคงทนของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากสิ้นสุดกระบวนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ วงษ์ทัน. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร].
- ชนัญทิตา กันทะวงศ์. (2565). การพัฒนาจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยพะเยา].
- ทิตนา แคมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรกานต์ อัจฉาญ. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับแอปพลิเคชัน ต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์].
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วิราวรรณ พุทธมาตย์. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาวงกลม โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแอปพลิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ].
- ศุภณัฐ เต็มชัยอนันต์, & ณัฐวัตร สุพรรณกุล. (2566, 3 สิงหาคม). AI กับอนาคตการศึกษา: ตัวช่วยที่ทำให้เด็กเก่งขึ้น หรือตัวการขัดขวางการเรียนรู้ ทำลายอาชีพครู. The Potential.
<https://thepotential.org/knowledge/ai-future-education/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สิริกุล ยมจินดา. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเกมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].
- Johan, A., Suyitno, A., Mashuri, & Sayekti, I. (2020). Enhancement of the reasoning skills of 7th-grade students using Malcolm's modeling based on the KWL thinking strategy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(1), 1–4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032074>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Victoria: Deakin University.
- Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Puttharaksa, A., Janthapoom, P., & Poonputta, A. (2025). The use of KWDL learning management in the development of 9 graders' learning achievement of quadratic functions. *International Education Studies*, 18(2), 17–25.
- Thorndike, E. L. (1913). *Educational psychology: The psychology of learning*. New York: Columbia University Press.