ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง เลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING MANAGEMENT SUPPLEMENTED WITH KWDL TECHNIQUE ON THE TOPIC OF EXPONENTS ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND ATTITUDES TOWARDS LEARNING MANAGEMENT OF MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

ภิญโญ อุดมศักดิ์ [1*]

Pinyo Udomsak [1*]

[1] โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ประเทศไทย

[1] Demonstation School of Udon Thani Rajabhat University, Thailand

* Corresponding author e-mail: stdonut1@gmail.com

Received: 17/08/2026 I Revised: 21/09/2026 I Accepted: 24/09/2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL และ (2) ศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประชาการที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 3 ห้องเรียน จำนวน 105 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-

Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{x}$ = 17.94, S.D. = 1.06) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 6.71, S.D. = 1.77) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 45.59, df = 34, Sig. = 0.000) และ (2) นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00) สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2ญของบทความไว้อย่างกระชับ ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ อย่างครบถ้วน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐาน; เทคนิค KWDL; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

Abstract

The purposes of this research were to (1) compare the mathematics learning achievement on the topic of Exponents of Mathayomsuksa 2 students before and after learning through problem-based learning supplemented with the KWDL technique, and (2) study the attitudes of Mathayomsuksa 2 students towards problem-based learning supplemented with the KWDL technique. The population used in this research consisted of 105 Mathayomsuksa 2 students from 3 classrooms at Udon Thani Rajabhat University Demonstration School during the first semester of the academic year 2026. The sample consisted of 35 Mathayomsuksa 2 students, obtained using cluster random sampling. The research design was a pre-experimental research using a One-Group Pretest-Posttest Design. The statistics used for data analysis included mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D.), and dependent samples t-test. The research findings revealed that: (1) the students' post-test learning achievement scores ($\bar{x}$ = 17.94, S.D. = 1.06) were significantly higher than their pre-test scores ($\bar{x}$ = 6.71, S.D. = 1.77) at the .05 level of statistical significance (t = 45.59, df = 34, Sig. = 0.000); and (2) the students' overall attitudes towards problem-based learning supplemented with the KWDL technique were at the highest level ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00). In conclusion, problem-based learning supplemented with the KWDL technique is an effective learning management model for developing mathematics learning achievement and promoting positive learning attitudes among Mathayomsuksa 2 students.

Keywords: Problem-Based Learning; KWDL Technique; Learning Achievement; Attitude towards Learning Management

บทนำ

ในสังคมปัจจุบันที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ความรู้ และเทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนากำลังคนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงกำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/1 ว่าด้วยเรื่องเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานสำคัญที่เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น ทั้งเรื่องพหุนาม ราก ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เช่น การเติบโตของสิ่งมีชีวิต การคำนวณดอกเบี้ยทบต้น และการจัดเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์

อย่างไรก็ตาม แม้หลักสูตรและนโยบายทางการศึกษาจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ แต่ผลการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมายังพบปัญหาเชิงประจักษ์ในบริบทของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2568 พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 30.17 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายของสถานศึกษาที่กำหนดไว้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2568) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินในชั้นเรียนร่วมกับผลการทดสอบวินิจฉัยรายเนื้อหา พบว่าผลสัมฤทธิ์เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานอย่างชัดเจน โดยนักเรียนมักมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลัง เช่น การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน การเปลี่ยนเลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ ตลอดจนการนำสมบัติไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์จริง ปัญหาดังกล่าวจึงเป็นปัญหาจริงที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ไม่ใช่เพียงการสอนซ่อมเสริมแบบผิวเผิน

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งของปัญหาข้างต้นเกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ยังเน้นการบรรยายและการจดจำสูตรมากกว่าการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงขาดกระบวนการคิดที่เป็นขั้นตอน ขาดความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดารัตน์ สุทธิวงศ์ (2563) และ อิสริยาภรณ์ เศวตรพนิต (2560) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางที่ตอบโจทย์ปัญหาดังกล่าว เนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมาย ฝึกตั้งคำถาม วิเคราะห์ข้อมูล แสวงหาความรู้ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การอำนวยความสะดวกของครู ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2562) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและคงทน อย่างไรก็ตาม ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนยังจำเป็นต้องมีกรอบการคิดที่เป็นระบบเพื่อลดความสับสนและตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเทคนิค KWDL ซึ่งประกอบด้วย K (Know) สิ่งที่นักเรียนรู้ W (Want) สิ่งที่ต้องการรู้ D (Do/Did) สิ่งที่ลงมือทำ และ L (Learn) สิ่งที่ได้เรียนรู้ มาเสริมในทุกขั้นตอนของ PBL (Lertsopha, 2001) เทคนิคนี้ช่วยให้นักเรียน

บันทึกและทบทวนกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ทำให้เห็นพัฒนาการของตนเอง และเพิ่มความมั่นใจในการเผชิญโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน

การบูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ KWDL จึงมีศักยภาพทั้งในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญชลี จันทร์สมัคร และมณีญา สุราช (2567) และ Somanawat และ Surat (2026) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ที่ผ่านมายังมุ่งศึกษาในเนื้อหาอื่นหรือระดับชั้นอื่น ยังไม่พบงานที่มุ่งศึกษาเรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยตรง และยังไม่มีการศึกษาที่เชื่อมโยงผลทั้งด้านผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหานี้อย่างชัดเจน

จุดแตกต่างของงานวิจัยนี้จึงอยู่ที่การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ ปัญหาจริงที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น การเพิ่มขึ้นของแบคทีเรียในอาหาร การคำนวณดอกเบี้ยทบต้นของเงินฝาก การประมาณขนาดข้อมูลในอุปกรณ์ดิจิทัล และการสลายของสารกัมมันตรังสีในธรรมชาติ มาเป็นสถานการณ์ตั้งต้นในแต่ละแผน เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าเลขยกกำลังไม่ใช่เพียงสูตรในตำรา แต่เป็นเครื่องมือสำคัญในการอธิบายและแก้ปัญหาในโลกจริง การออกแบบเช่นนี้จะช่วยให้ตัวแปรต้นคือ “การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วย KWDL” ส่งผลโดยตรงต่อตัวแปรตามคือ “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์” และ “เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้” อย่างมีเหตุผลและตรวจสอบได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เรื่องเลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ได้แนวทางที่ชัดเจนในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์เรื่องเลขยกกำลังในบริบทของสถานศึกษา และเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

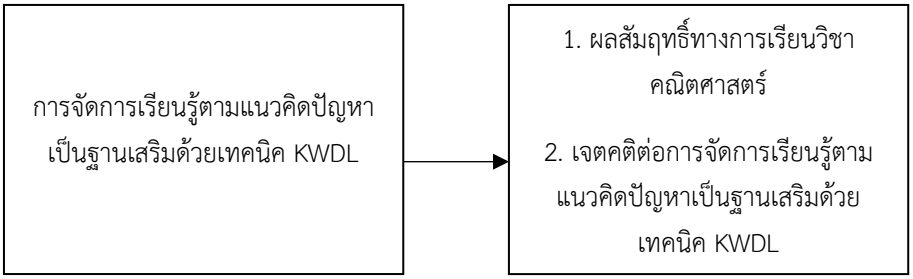
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL
2. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยทดลองขั้นต้น (Pre – Experimental Research) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนหลังเรียน (Non-randomized One group Pretest-Posttest design) เพื่อวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียนทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 105 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา การบูรณาการ KWDL: K (Know)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา การบูรณาการ KWDL: W (Want)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการสืบค้นและแก้ปัญหา การบูรณาการ KWDL: D (Do/Did)

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์และนำเสนอ การบูรณาการ KWDL: L (Learn)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

ตัวแปรตาม 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2) เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ความหมายของเลขยกกำลัง

3.1.2 สมบัติการคูณเลขยกกำลัง

3.1.3 สมบัติการหารเลขยกกำลัง

3.1.4 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ

3.1.5 การประยุกต์ใช้สมบัติของเลขยกกำลัง

แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหา
2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
3. ขั้นดำเนินการสืบค้นและแก้ปัญหา
4. ขั้นสังเคราะห์และนำเสนอ
5. ขั้นสรุปและประเมินผล

ในขั้นตอนที่ 1 – 4 มีการบูรณาการเทคนิค KWDL ได้แก่ K (Know) W (Want) D (Do/Did) และ L (Learn) เพื่อให้นักเรียนบันทึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลา

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

1. สร้างตามตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ค่า IOC มีค่าดัชนีเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ
3. นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.4. – 0.77
4. ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.78
5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตร KR-20 เท่ากับ 0.81

3.3 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 6 ข้อ ข้อคำถามครอบคลุมสองด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาและการเข้าใจเนื้อหา 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานและเก็บข้อมูล ดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมการและทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

1. ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และการทำแบบทดสอบตามความเป็นจริง

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

3. ผู้วิจัยบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนไว้เป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

ระยะที่ 2 การดำเนินการจัดการเรียนรู้ (Treatment)

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนที่ 1 ความหมายของเลขยกกำลัง

แผนที่ 2 สมบัติการคูณเลขยกกำลัง

แผนที่ 3 สมบัติการหารเลขยกกำลัง

แผนที่ 4 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ

แผนที่ 5 การประยุกต์ใช้สมบัติของเลขยกกำลัง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนทั้ง 5 แผนอย่างต่อเนื่อง รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมงโดยในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ และจดบันทึกเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น (Anecdotal Record) เพื่อใช้ประกอบการอภิปรายผลในเชิงคุณภาพแต่จะไม่มีการนำข้อมูลดังกล่าวไปปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ในระหว่างการทดลองแต่อย่างใดเพื่อรักษาเงื่อนไขของการทดลองให้เป็นไปตามรูปแบบ Pretest-Posttest Design

ระยะที่ 3 การทดสอบหลังเรียนและการวัดเจตคติ (Posttest)

เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 5 แผน (ครบ 10 ชั่วโมง) แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะสุดท้าย ดังนี้

1. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Posttest): ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ครบทุกเนื้อหา

2. การวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้: หลังจากนักเรียนส่งข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที เพื่อประเมินความรู้สึกและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 4 การรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

1. ผู้วิจัยรวบรวมเอกสารและข้อมูลทั้งหมด ได้แก่ กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดเจตคติ
2. ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างละเอียด พร้อมทั้งบันทึกคะแนนรายบุคคลลงในตารางบันทึกข้อมูล
3. ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติตามเกณฑ์ที่กำหนด (น้ำหนักคะแนน 1-5 ตามวิธีลิเคอร์ท)

และบันทึกผล

4. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปดำเนินการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น ดังนี้

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง และคะแนนเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยเป็นข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติที่ให้นักเรียนประเมินตนเองตามระดับความคิดเห็น 5 ระดับ หลังจากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลระดับคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ คือ ร้อยละ 76.00 – 100.00 (พัฒนาการระดับสูงมาก), ร้อยละ 51.00 – 75.99 (พัฒนาการระดับสูง), ร้อยละ 26.00 – 50.99 (พัฒนาการระดับปานกลาง), ร้อยละ 0.01 – 25.99 (พัฒนาการระดับน้อย), ร้อยละ 0 (ไม่มีพัฒนาการ), น้อยกว่าร้อยละ 0 (พัฒนาการลดลง)

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบวัดเจตคติมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทั้งโดยรวมและรายข้อ แล้วแปลความหมายตามเกณฑ์ของ Best and Kahn (2018) ดังนี้ 4.51 – 5.00 หมายถึง เจตคติระดับมากที่สุด, 3.51 – 4.50 หมายถึง เจตคติระดับมาก, 2.51 – 3.50 หมายถึง เจตคติระดับปานกลาง, 1.51 – 2.50 หมายถึง เจตคติระดับน้อย, 1.00 – 1.50 หมายถึง เจตคติระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย t-test Dependent Samples

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	(S.D.)	$\bar{D}$ (Mean Difference)	S.D. ของ $\bar{D}$	t	df	Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	35	6.71	1.77	11.23	1.46	45.59*	34	0.00
หลังเรียน	35	17.94	1.06					

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t-critical = 2.032)*

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$ = 17.94, S.D. = 1.06) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.71, S.D. = 1.77) อย่างชัดเจน โดยมีค่าผลต่างเฉลี่ย (D) เท่ากับ 11.23 คะแนน และเมื่อพิจารณาค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 45.59 ซึ่งมากกว่าค่า t-critical (2.032) และมีค่า Sig. (2-tailed) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นที่ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

2. ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวม

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับเจตคติ
เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้	35	5.00	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมเท่ากับ 5.00 (S.D. = 0.00) ซึ่งอยู่ในระดับ มากที่สุด แสดงว่านักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจและเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รายข้อ จำแนกตามด้าน

ด้าน	ข้อที่	ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1. ด้านเนื้อหาและการเข้าใจเนื้อหา	1	นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการนี้	5.00	0.00	มากที่สุด
	2	กิจกรรมการเรียนรู้นี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
	3	การใช้ตาราง KWDL ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้เป็นขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4	การทำงานกลุ่มในชั้นเรียนทำให้การเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
	5	นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีนี้ต่อไป	5.00	0.00	มากที่สุด
	6	โดยรวมแล้ว นักเรียนพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้	5.00	0.00	มากที่สุด
		รวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในทุกข้อและทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) แสดงว่านักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจและเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ทั้งในด้านเนื้อหาและการเข้าใจเนื้อหา และด้านกิจกรรมการเรียนรู้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 และ 3 สรุปได้ว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) และพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ระดับมาก ขึ้นไป) อย่างชัดเจน

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 45.59, df = 34, Sig. = 0.000) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.71 คิดเป็นร้อยละ 33.57 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.94 คิดเป็นร้อยละ 89.71 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนั้น สามารถอธิบายได้จากลักษณะสำคัญของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้

ประการแรก การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้และลงมือปฏิบัติจริงเพื่อค้นหาคำตอบด้วยกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล แนวคิดนี้สอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2562) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนย่อมนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและจดจำได้นานกว่าการรับข้อมูลจากผู้อื่นเพียงฝ่ายเดียว โดยขั้นตอนของ PBL ตั้งแต่การนำเสนอปัญหา การทำความเข้าใจ การลงมือแก้ไข การสังเคราะห์ และการสรุปผล ล้วนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุดารัตน์ สุทธิวงศ์ (2563) และ อิสริยาภรณ์ เศวตรพนิต (2560) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้สามารถเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้

ประการที่สอง การบูรณาการเทคนิค KWDL เข้ากับกระบวนการ PBL ช่วยเสริมสร้างกรอบความคิดที่เป็นระบบและมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังที่ Lertsopha (2001) อธิบายว่า KWDL เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ผ่านการบันทึกข้อมูลใน 4 ขั้นตอน ได้แก่ K (Know) สิ่งที่นักเรียนรู้ W (Want) สิ่งที่ต้องการรู้ D (Do/Did) สิ่งที่ลงมือทำ และ L (Learn) สิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถย้อนกลับมาทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้ตลอดเส้นทางการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญชลี จันทร์สมัคร และ มณีญา สุราช (2567) และ Somanawat & Surat (2026) ที่ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ KWDL สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สาม การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ากับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในบริบทอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มระหว่างการแก้ปัญหายังช่วยเสริมสร้างทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555; ประสาท เนืองเฉลิม, 2561) แก้ปัญหายังช่วยเสริมสร้างทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

เมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการ (D) ของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนทุกคนมีคะแนนพัฒนาการเป็นบวก โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60.00) มีคะแนนพัฒนาการอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (D = 11-15) แสดงว่าการจัดการเรียนรู้นี้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม ไม่มีนักเรียนคนใดที่ไม่มีพัฒนาการหรือมีพัฒนาการต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกระดับความสามารถ

2. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่านักเรียนมีระดับเจตคติในระดับมากที่สุดทุกข้อ ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00) แสดงว่านักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจและเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนรับรู้และซาบซึ้งถึงประโยชน์ของวิธีการจัดการเรียนรู้นี้

การที่นักเรียนมีระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับสูงสุดนั้น มีปัจจัยหลายประการที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ดังนี้

ประการแรก รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอผลงาน และการลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยลดความรู้สึกน่าเบื่อและสร้างความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนมีความสุขและมีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) (ทิศนา แขมมณี, 2562)

ประการที่สอง การมีกรอบและขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนผ่านเทคนิค KWDL ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกท้อแท้หรือสับสนเมื่อเผชิญกับโจทย์ที่ซับซ้อน นอกจากนี้ การบันทึกข้อมูลในตาราง KWDL ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนเห็นพัฒนาการและความก้าวหน้าของตนเอง ส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจและกำลังใจในการเรียน

ประการที่สาม การจัดบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ผ่านการทำงานกลุ่ม ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นกันเองและลดความวิตกกังวล นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ลดความกลัวที่จะตอบผิด ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ประการที่สี่ บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงฝ่ายเดียว ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตนเองมีส่วนสำคัญในการเรียนรู้ของตนเอง เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ (Ownership of Learning) และส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้จากผลการวิจัยที่เกิดขึ้นทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยและข้อค้นพบที่ได้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และเพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรเตรียมสถานการณ์ปัญหาให้มีความหลากหลายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ตาราง KWDL อย่างสม่ำเสมอ เพื่อสร้างนิสัยในการคิดอย่างเป็นระบบ ควรเริ่มต้นจากการสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมายและวิธีการใช้ตาราง KWDL อย่างละเอียด

3. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) และเสริมสร้างความมั่นใจในการเรียนรู้

4. ครูควรปรับระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานอาจใช้เวลามากกว่าการสอนแบบบรรยาย

5. ครูควรนำการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่น ๆ ที่ต้องใช้การแก้ปัญหา เช่น การแก้สมการ การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ หรือโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หรือการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ในเนื้อหาเดียวกัน เพื่อให้ทราบว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบใดมีประสิทธิภาพสูงกว่ากัน

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หรือความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

3. ควรมีการศึกษากับประชากรในระดับชั้นอื่น ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ เช่น ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น รวมถึงอาจขยายผลไปยังรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีลักษณะเนื้อหาที่เน้นการแก้ปัญหาเช่นเดียวกัน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ในบริบทที่แตกต่างกันออกไป

4. ควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) หรือการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและลึกซึ้งเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL

5. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรูปแบบดิจิทัล เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่นักเรียนสามารถใช้ในการบันทึกข้อมูลในตาราง KWDL ได้สะดวกยิ่งขึ้น ตลอดจนการศึกษาในยุคหลังสถานการณ์โควิด-19 ที่การเรียนการสอนแบบออนไลน์มีความสำคัญมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ทิศนา แขมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2561). *วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน*. คลังนานาวิทยา.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้ เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

วรัญชลี จันทร์สมัคร, และ มณีญา สุราช. (2567). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2568). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2568*. http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx

สุดารัตน์ สุทธิวงศ์. (2563). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำยางพิทยา จังหวัดอุดรธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อิสริยาภรณ์ เศวตรพนิต. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.

Best, J. W., & Kahn, J. V. (2018). *Research in education* (10th ed.). Pearson Education.

Lertsopha, W. (2001). *The use of KWDL learning management in the development of 9 graders' learning achievement of quadratic functions*. ERIC.

Somanawat, N., & Surat, M. (2026). An action research on the development of mathematics instructional activities using problem-based learning supplemented with KWDL to enhance mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 2 students. *Journal of MCU Research*, *11*(2).