

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามathematics เรื่อง เลขยกกำลัง
โดยใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (Teams Games Tournaments :
TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematical Problem-Solving Abilities on Exponentials
Through the use of Board Games to Organize by Teams Games Tournaments :
TGT Technique of Seventh Grade

วันที่รับบทความ: 19 ส.ค. 67

วันที่แก้ไขบทความ: 10 ม.ค. 68

วันที่ตอบรับ: 30 ม.ค. 68

ชญาดา ร่วมจิตร¹

Chayada Ruamchit¹

ปวีณา จันทร์ศิลา²

Paweena Khansila²

สุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล³

Suwannawat Thienyutthakul³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 27 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

¹นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (2566)

¹Master of Bachelor of Education (Mathematics) Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University. (2023)

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก)

²Assistant Professor (Mathematics) Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University. (Advisor)

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก)

³Assistant Professor (Mathematics) Affiliated with the Faculty of Health Science and Technology, Kalasin University. (Advisor)

คำสำคัญ: เทคนิค KWDL เทคนิคเพื่อนคู่คิด ความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop problem-solving abilities on linear equations in one variable of grade 7 students after receiving the KWDL and think-pair-share techniques, with a target criterion of 70%, 2) compare the learning achievement of students before and after the learning management intervention, and 3) study the students' satisfaction with the learning management. The research sample consisted of 27 Grade 7 students from the second semester of the 2022 academic year at Huai Phueng Pittaya School, Huai Phueng District, Kalasin Province, selected through cluster sampling. The research instruments included lesson plans, a problem-solving ability test, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and hypothesis testing with a t-test.

The findings revealed that: 1) the students' problem-solving ability on linear equations in one variable of grade 7 students after being managed to learn the KWDL and think-pair-share techniques was significantly higher than the criterion of 70% at the .05 level of significance, 2) the students' post-learning achievement was significantly higher than their pre-learning achievement at the .05 level of significance, and 3) the students' satisfaction with the learning management was at a high level.

Keywords: KWDL Technique, Think-Pair-Share Techniques, Problem Solving Ability, Linear Equations in One Variable

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะที่หลากหลายในผู้เรียน ทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล การวิเคราะห์ปัญหา และการตัดสินใจ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความก้าวหน้าของเศรษฐกิจและเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังมีปัญหา นักเรียนหลายคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่คาดหวัง ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยหลายด้าน เช่น หลักสูตร เทคนิคการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยังไม่ตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะการเรียนการสอนที่เน้นเพียงการอธิบายเนื้อหาและการทำแบบฝึกหัด มากกว่าการปฏิบัติจริงหรือการวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึก (สมนึก ภักทิษณี, 2555)

จากการสำรวจปัญหาในโรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื่องจากขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์และการดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยจากการสอบปลายภาค ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 พบว่านักเรียนในระดับชั้นดังกล่าวมีคะแนนสอบต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

นอกจากนี้ ผลการทดสอบ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงปีการศึกษา 2562-2564 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศอย่างชัดเจน ได้แก่ 21.32 ในปี 2562, 23.35 ในปี 2563 และ 19.96 ในปี 2564 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) ปัญหาเหล่านี้สะท้อนถึงความจำเป็นที่ต้องพัฒนาการเรียนรู้ในหัวข้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐาน ค. 1.3 ที่เน้นการใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ เพื่อแก้ปัญหาและอธิบายความสัมพันธ์

เทคนิค KWDL เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนจะได้ฝึกกระบวนการคิด วางแผน และตรวจสอบความเข้าใจของตนเองใน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุข้อมูลจากโจทย์ (What we know: K) 2) การกำหนดเป้าหมายของโจทย์ (What we want to know: W) 3) การวางแผนและปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ (What we do to find out: D) และ 4) การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกระบวนการ (What we learned: L) (เบญจลักษณ์ ภูสามารถ, 2563) นอกจากนี้ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะการมีปฏิสัมพันธ์และการสื่อสาร โดยผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคิด (Think) เพื่อกระตุ้นการวิเคราะห์ 2) การจับคู่ (Pair) เพื่ออภิปรายแนวทางแก้ปัญหา และ 3) การแลกเปลี่ยน (Share) เพื่อแบ่งปันความรู้และแนวทางแก้ปัญหา (Byerley, 2002 อ้างถึงใน ชลธิชา ทับทิว, 2554) เทคนิคทั้งสองนี้จึงมีศักยภาพในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนาการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา ผู้วิจัยคาดหวังว่าการนำเทคนิคทั้งสองมาใช้จะช่วยให้การเรียนการสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีความชัดเจนและผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสามารถเป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ในหัวข้อการเรียนการสอนอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ประโยชน์ของการศึกษา

1. ได้พัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
2. ได้ทราบเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 78 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 27 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

2. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2565 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2566

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 8 แผน แผนละ 50 นาที/คาบ

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 8 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคดังกล่าว จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสม ผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบนี้เป็นแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ถูกสร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบสำหรับวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นนำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบคุณภาพและความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.67-1.00 แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.37-0.54 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.62 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

1.2.2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.29-0.64 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.29-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.91

1.2.3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบสอบถามนี้มีจำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ ได้รับการตรวจสอบคุณภาพและความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.67-1.00

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้:

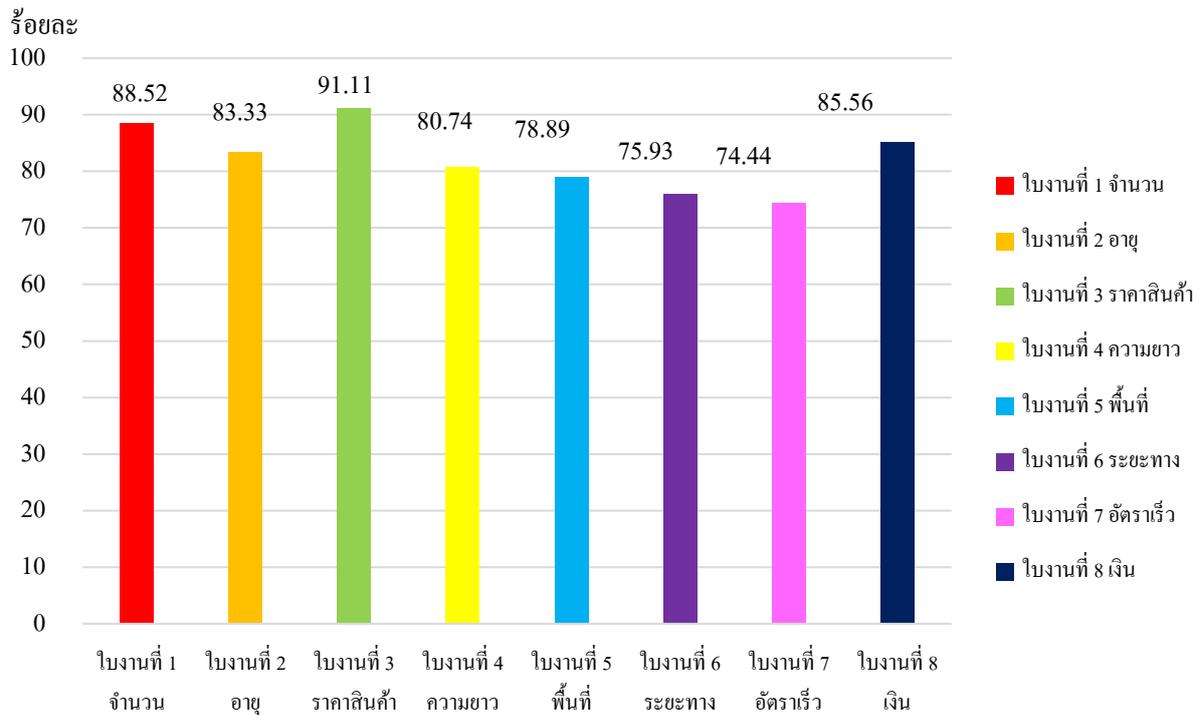
2.1 ขอความร่วมมือจากโรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่ใช้ในการวิจัย เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

2.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 ก่อนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ซึ่งออกแบบให้แสดงวิธีทำ เพื่อเก็บข้อมูลก่อนการเรียนรู้

2.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียนรวม 8 คาบ (คาบละ 50 นาที) ในแต่ละแผน นักเรียนได้ทำกิจกรรมใบงานโดยใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อแก้โจทย์ปัญหา และผลการดำเนินการต้องผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ขึ้นไป แสดงข้อมูลดังแผนภูมิต่อไปนี้

เปรียบเทียบกิจกรรมใบงาน โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในการแก้โจทย์ปัญหา



2.5 หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอีกครั้ง

2.6 ตรวจสอบและให้คะแนนแบบทดสอบทั้งสองประเภท พร้อมทั้งบันทึกคะแนน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.7 ตรวจสอบและให้คะแนนแบบทดสอบทั้งสองประเภท พร้อมทั้งบันทึกคะแนน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.8 วัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ผ่านแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for One Sample)

3.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test Dependent Sample)

3.3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลคะแนนเฉลี่ยซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for One Sample)

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	t	p
หลังเรียน	27	80	71.15	4.75	77.87	6.89*	.00

*ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.15 คิดเป็นร้อยละ 77.87 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test Dependent Sample)

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	27	20	5.48	2.64	34.21*	.00
หลังเรียน	27	20	15.70	2.67		

*ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.70 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.48 เมื่อพิจารณาที่ค่า Sig ซึ่งมีค่าเท่ากับ .00 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั้นหมายความว่า การทดสอบนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ประเด็น	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านครูผู้สอน	4.47	0.64	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.48	0.65	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.35	0.69	มาก
รวมทั้งหมด	4.43	0.66	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ($S.D. = 0.66$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48, S.D. = 0.65$) อยู่ในระดับแรก รองลงมาคือด้านครูผู้สอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47, S.D. = 0.64$) และด้านสุดท้ายคือด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.35, S.D. = 0.69$)

อภิปรายผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการสอนทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 77.87 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสำเร็จนี้สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในลักษณะเชิงโครงสร้าง โดยเทคนิค KWDL ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง

มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน รวมถึงการสรุปผลการเรียนรู้จากกระบวนการ ทั้งนี้ การเสริมด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอธิบายความเข้าใจในรูปแบบที่ง่ายต่อการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของทรงพล ศรีอาคะ และนิเวศน์ คำรัตน์ (2564) ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับผลการศึกษาของสิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์, นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และมนชญา เจริญประสิทธิ์ (2564) ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคนิค KWDL ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับสูง ทั้งนี้ การบูรณาการเทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในงานวิจัยครั้งนี้จึงถือเป็นการผสมผสานแนวทางที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียน

2. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความเข้าใจและความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเทคนิค KWDL ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นการระบุข้อมูลสำคัญจากโจทย์ การกำหนดเป้าหมาย การวางแผน และการลงมือแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ขณะที่เทคนิคเพื่อนคู่คิดสนับสนุนการทำงานร่วมกัน และการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านการอภิปรายและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะการให้เหตุผล การสื่อสาร และความมั่นใจในการแสดงออกในชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ยังสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตร เนื้อหาวิชา และคู่มือครู รวมถึงการออกแบบแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเทคนิค KWDL และเทคนิคเพื่อนคู่คิด แผนการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งช่วยให้การดำเนินการเรียนรู้มีความเหมาะสมและส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของพรพล อารีชาติ และชวนพิศ รักษาพวก (2563) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะนันท์ งานจตุรัส และสิรินาด จงกลกลาง (2562) ที่แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร รวมถึงการสร้างมนุษยสัมพันธ์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้เชิงรุกและการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

3. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้านการแก้ โจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดอยู่ในระดับมาก ซึ่งมี ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่แสดงถึงความสม่ำเสมอของความพึงพอใจในกลุ่มตัวอย่าง ความสำเร็จนี้อาจ เกิดจากลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาอย่างเป็นระบบ เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นผ่านกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอน ขณะเดียวกัน เทคนิคเพื่อน คู่คิดยังช่วยให้นักเรียนมีโอกาสปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ทำให้นักเรียนกล้าถาม กล้าแสดง ความคิดเห็น และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งนักเรียนสามารถรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้น ทำให้นักเรียน รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิด ความมั่นใจในความสามารถของตนเอง และพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และ การสื่อสารอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของมนธิชา สาโคด (2563) ซึ่งพบว่า นักเรียนมี ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับงานวิจัย ของชญาณิศา เป็งจันทร์, นพพร ธนะชัยจันทร์, และสุภาพร ปัญญาพฤษ (2560) ที่รายงานว่าความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน เรื่องโจทย์ปัญหา อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ ผลการวิจัยของฉมพร เย็นจิตร (2564) ยังสนับสนุนว่าความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้เทคนิค KWDL มีความพึงพอใจในระดับมาก ซึ่งความสำเร็จของงานวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่า การผสมผสานเทคนิค KWDL และเทคนิคเพื่อนคู่คิดสามารถส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วม พัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการ เรียนรู้ในระดับสูง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ครูควรอธิบายขั้นตอนการดำเนินการ และวิธีการแสดงวิธีทำอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ นอกจากนี้ควรฝึกให้นักเรียนนำสมบัติของการเท่ากัน ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

1.2 ครูควรศึกษาความสนใจและความต้องการของผู้เรียน เพื่อออกแบบการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง โดยใช้คำถามนำเป็นแนวทางกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีความมั่นใจในการแสดงความคิด และ กล้าแสดงออกในกระบวนการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในเนื้อหาอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเทคนิคดังกล่าวในบริบทที่แตกต่าง

2.2 ควรพิจารณาศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการเชื่อมโยง เพื่อตรวจสอบผลกระทบในมิติต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้

รายการอ้างอิง

- เบญจลักษณ์ กุศลมารถ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชญานิศา เป็งจันทร์, นพพร ธนะชัยจันทร์, และ สุดาพร ปัญญาพุกภัย. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 8(1), 71-82.
- ชลธิชา ทับทิว. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณพพร เย็นจิตร. (2564). การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเทคนิค K W D L สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนวัดดอนผิงแดด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี*, 9(1), 47-56.
- ทรงพล ศรีอาคะ, และ นิเวศน์ คำรัตน์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ที่มีต่อความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตวิจัย JOURNAL OF GRADUATE RESEARCH*, 12(1), 69-81.
- ปิยะนันท์ งานจตุรัส, และ สิรินาถ จงกลกลาง. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ทศนิยม และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L. *วารสารราชพุกภัย*, 17(2), 80-87.
- เพชรพล อารีชาติ, และ ชวนพิศ รักษาพวง. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค KWDL. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 5(3), 77-86.
- มนธิชา สาคอด. (2563). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสถิติ โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(2), 263-274.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). รายงานผลการทดสอบระดับชาติการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564. กทม. : งานทะเบียน โรงเรียนหัวฝางพิทยาคม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2555). การวัดผลการศึกษา. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์, นงลักษณ์ วิริยะพงษ์, และ มนชยา เจียงประดิษฐ์. (2564). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 23(1), 31-44.
- สุบรรณ ตั้งศรีเสรี. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบจากการชี้แนะร่วมกับเทคนิค THINK-PAIR-SHARE ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.