

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต  
ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
Improving Mathematical Problems-Solving Ability on Set by KWDL  
Technique for Grade 10 Students

ชณิกา ชันธุ์ประจง<sup>1</sup>, ปวีณา ชันธุ์ศิลา<sup>2</sup>, สุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล<sup>3</sup>  
Chanika Kanpajong<sup>1</sup>, Paweena Khansila<sup>2</sup>, Suwannawat Thienyutthakul<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 28 คน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา, เซต, การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

<sup>1</sup>นางสาวชณิกา ชันธุ์ประจง คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ Email : chanika.ka@ksu.ac.th

<sup>1</sup>Chanika kanpajong, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University, Email : chanika.ka@ksu.ac.th

<sup>2</sup>อาจารย์ปวีณา ชันธุ์ศิลา คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ Email : paweena.kh@ksu.ac.th

<sup>2</sup>Paweena Khansila, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University, Email : paweena.kh@ksu.ac.th

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ Email : suwan.te@ksu.ac.th

<sup>3</sup>Asst.Prof.Suwannawat Thienyutthakul, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University, Email : suwan.te@ksu.ac.th

## Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop the ability to solve mathematical problems on sets by learning management techniques KWDL for grade 10 students to be higher than the criteria of 70%; 2) compare achievements before and after learning mathematics on sets by learning management techniques KWDL for grade 10 students; and 3) study the satisfaction of grade 10 students towards learning mathematics on sets by learning management techniques KWDL. The sample used in this research was 28 grade 10 students at Kanchanapisek Wittayalai Kalasin School, using cluster random sampling. The instruments were the KWDL technique learning plan, the mathematics problem-solving ability test, the learning achievement test, and the satisfaction questionnaire. The statistics used in the analysis were the mean, percentage, standard deviation, and t-test.

The results showed that 1) the students' ability to solve mathematical problems on sets was higher than the specified criteria of 70 percent, with statistical significance at the.05 level. 2) Learning achievement on set using learning management techniques KWDL for grade 10 students after study was significantly higher than before study at the.05 level. 3) The students' satisfaction with the learning management using the KWDL technique was at its highest level.

**Keywords:** Mathematical Problems-Solving, Set, KWDL Technique

## 1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ดังนั้นคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิชาที่ช่วยสร้างเสริมให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) อย่างไรก็ตามในวงการศึกษปัจจุบันได้มีการยอมรับและพัฒนาบทบาททางคณิตศาสตร์กันมากยิ่งขึ้นและเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางคณิตศาสตร์จึงได้มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างดีและสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ซึ่งในปัจจุบันหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้ครบทุกด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวมานี้ จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560:7)

จากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

กว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำนอกจากนี้ใน PISA 2018 ค่าเฉลี่ยคะแนนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ทุกกลุ่มโรงเรียน มีคะแนนคณิตศาสตร์ 419 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าคะแนนค่าเฉลี่ย OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ในด้านคณิตศาสตร์ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564:179) จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ย 2.81 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป (วรรณ ศรีหัตถา, 2564)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจที่จะแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยใช้เทคนิค KWDL มาช่วยในการวางแผนแก้ปัญหา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจนซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องอ่านโจทย์และหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ 2) W (What we know to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร ผู้เรียนต้องบอกหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือบอกได้ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร รวมถึงหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย 3) D (What we do to find out) เราทำอะไรไปแล้วบ้าง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ลงมือแสดงวิธีการแก้ปัญหา และ 4) L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการสรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องควรแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำแผนผัง KWDL บัตรกิจกรรม KWDL ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ที่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนด และสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน (วิศรุต ตะกรุดแจ่ม, 2562: 32)

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ให้น่าสนใจและผู้เรียนมีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ดังนั้นครูผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ด้วยรูปเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งหวังให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละคนควบคู่ไปกับการเรียนรู้มีความสุข และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ (One Group Pre-test and Post-test Design) ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

Group	Pre - test	Treatment	Post - test
1	$O_1$	x	$O_2$

1 แทน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

$O_1$  แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test)

x แทน การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

$O_2$  แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Post - test)

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 58 คน

3.1.2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนนักเรียน 28 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 6 คาบ ได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.62 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.21

3.2.2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง เซต รูปแบบอัตนัย มีจำนวน 5 ข้อ ที่ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.61 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.42 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87

3.2.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 20 ข้อ ที่ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

3.2.4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL จำนวน 10 ข้อ 1 ฉบับ ประกอบด้วยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผ่านการประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ มีเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.52 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.13

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

3.3.1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้

3.3.2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต เป็นแบบอัตนัย แสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL โดยใช้เวลาการสอน 6 คาบ คาบละ 60 นาที

3.3.4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ครบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต แล้วบันทึกคะแนน

3.3.5. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต บันทึกคะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์วิธีทางสถิติ

3.3.6. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง เซต ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถทางการเรียน เรื่อง เซต และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบ (One Sample t-test)

3.4.2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample)

3.4.3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามชนิดมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

## 4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบ (t-test) ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบค่าที (One Sample t-test)

## ตารางที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70

คะแนน	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t	p
หลังเรียน	28	25	19.25	3	77	3.08*	.00


\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77 ของคะแนนเต็ม พิจารณาที่ค่า p ซึ่งมีค่าเท่ากับ .00 มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั้นหมายความว่า การทดสอบนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ใบงานที่ 1**

จากการสำรวจหมู่บ้านแห่งหนึ่งจำนวน 180 ครอบครัว เกี่ยวกับการทำงานแล้วไม่ พบว่า

137 ครอบครัว ทำสวนผลไม้  
146 ครอบครัว ทำสวนยางพารา  
และ 25 ครอบครัว ไม่ได้ทำสวนผลไม้  
จงแสดงวิธีทำหาว่า มีกี่ครอบครัวที่ทำสวนผลไม้หรือสวนยางพาราเพียงอย่างเดียว



หมู่คณะ A (สิ่งที่ยอมรับกลุ่มแรก)	หมู่คณะ B (สิ่งที่ยอมรับกลุ่มที่สอง)	หมู่สหภาพที่ได้ต่อจาก การรวมกัน
หมู่คณะ A จำนวน 137 ครอบครัว ทำสวนผลไม้	หมู่คณะ B จำนวน 146 ครอบครัว ทำสวนยางพารา	หมู่สหภาพ $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
137 ครอบครัว ทำสวนผลไม้	146 ครอบครัว ทำสวนยางพารา	
25 ครอบครัว ไม่ได้ทำสวนผลไม้		

**การแสดงวิธีทำ**

กำหนดให้  $n(U)$  แทนหมู่บ้านแห่งหนึ่งจำนวน 180 ครอบครัว  
 $n(A)$  แทน 137 ครอบครัว ทำสวนผลไม้  
 $n(B)$  แทน 146 ครอบครัว ทำสวนยางพารา  
 $n(A \cup B)$  แทน 25 ครอบครัวที่ทำสวนผลไม้  
 $n(U) - n(A \cup B) = n(A \cap B)$   
 $180 - 25 = 155$   
 จงแสดงวิธีทำ  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$   
 $150 = 137 + 146 - n(A \cap B)$   
 $n(A \cap B) = 137 + 146 - 150$   
 $n(A \cap B) = 133$

ดังนั้น จำนวนหมู่บ้านที่ทำสวนผลไม้หรือสวนยางพาราเพียงอย่างเดียวทั้งหมด  
 คือ 133 ครอบครัว

ภาพที่ 1 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้รูปเทคนิค KWDL จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง เซต จากการตอบคำถามที่โจทย์กำหนดให้ พร้อมแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง

**4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample)

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	28	20	5.68	1.54	25.84*	.00
หลังเรียน	28	20	14.50	2.81		

\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.50 คะแนนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.68 คะแนน พิจารณาที่ค่า p ซึ่งมีค่าเท่ากับ .00 มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั้นหมายความว่า การทดสอบนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต หลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน** เรื่อง เซต โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผู้วิจัยวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบสอบถามชนิดมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

**ตารางที่ 4** แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL วิชาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้	4.70	0.22	มากที่สุด
2. ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.38	0.10	มาก
3. ด้านสื่อและระบบการจัดการเรียนรู้	4.69	0.27	มากที่สุด
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน	4.46	0.17	มาก
ภาพรวมของผลการทดสอบถามความพึงพอใจ	4.56	0.19	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบเทคนิค KWDL เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.56, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้านบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.70, S.D. = 0.22) ด้านสื่อและระบบการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.69, S.D. = 0.27) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.46, S.D. = 0.17) ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.38, S.D. = 0.10) ตามลำดับ

## 5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

**5.1. ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้** คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77 ของคะแนนเต็ม พิจารณาที่ค่า  $p$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ .00 มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั้นหมายความว่า การทดสอบนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นการให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริยาณัฏสนากร สุ่มมาตย์ (2562) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจลักษณ์ ภูสามารถ (2563) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนแบบแผนในการพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น

**5.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน** เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เรื่อง เซต ก่อนการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.68 ) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 14.50 ) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบวิธีการที่เหมาะสมโดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาหลักสูตรคู่มือครู และเนื้อหาวิชา ตลอดจนหลักการสร้างการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางและได้ผ่านการตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ทำให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองและผู้เรียนจะได้สืบค้นความรู้และทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม โดยครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและชี้แนะ การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL นั้นจะมุ่งเน้นการสร้างสร้งองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ตามทักษะความรู้ความสามารถทางการเรียนของแต่ละคน และเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนอย่างอิสระทั้งด้านความคิดและวิธีปฏิบัติ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งมีสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น โดยที่ไม่ต้องมานั่งฟังการบรรยายของผู้สอนหน้าชั้นเรียน แต่ได้ทบทวนความรู้ในรูปแบบที่มีความสนุกสนานมากขึ้น โดยผู้เรียนบางส่วนให้ความคิดเห็นว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ได้แสดงศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่



ทำให้ได้ตระหนักถึงเนื้อหาที่กำลังเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวารุณี ลักษณะจันทร์ (2559) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์ (2564) พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วย KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เนื่องจาก เน้นผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียาณัฏสนากร สุ่มมาตย์ และ นางลักษณ์ วิริยะพงษ์ (2564) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 79.55 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติคิดเป็นร้อยละ 75.70 ดังนั้น นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้รูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**5.3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน** เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้านบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.22) ด้านสื่อและระบบการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.69$ , S.D. = 0.27) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D. = 0.17) ด้านบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.10) ตามลำดับอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ กนกพร เทพธิ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.94$ , S.D. = 0.41) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพันธ์ บุญเรืองศรี และ สมจิตรรา เรืองศรี (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิราฉัตร ตั้งอารีอรุณ (2561) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด KWDL โดยรวมอยู่ระดับมาก

## 6. ข้อเสนอแนะ

### 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

6.1.1 ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับข้อมูลการเรียนการสอนที่ส่งให้ผู้เรียน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับเนื้อหาและแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นข้อมูลที่ชัดเจน กระชับ และครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายมากขึ้น

6.1.2 ครูผู้สอนควรมีกิจกรรมที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การนำเทคโนโลยีมาเข้าร่วมในการจัดกิจกรรม เพื่อที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาได้มากขึ้น ไม่น่าเบื่อในการเรียนรู้ต่อไป

### 6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีสื่อการเรียนรู้อื่นในการจัดการเรียนการสอน เพราะผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สื่อที่ดีจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จึงควรมีการพัฒนาสื่อการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว

6.2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปร หรือปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL เช่น ความคงทนทางการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนารูปแบบการสอนให้เหมาะสมที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

- กนกพร เทพสี. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เบญจลักษณ์ ภูสามารถ. (2563) การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, <http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2563/M128602/Phusamart%20Benjalug.pdf>
- ปรียานันท์ สมนามาศ. (2562) *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา,มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. DSpace at Mahasarakham University.
- ปรียานันท์ สมนามาศ และ นางลักษณ์ วิริยะพงษ์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 15(1), 75-86.
- วรรณมา ศรีหาคทา. (15 พฤษภาคม 2564). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564*. (ชณิกา ชั้นประจาง, ผู้สัมภาษณ์) กภาพสินธุ์: โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กภาพสินธุ์.
- วิราฉัตร ตั้งอารีอรุณ. (2561). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร

- และการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. Rajabhat Maha Sarakham University.  
<http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2561/126619/Tungareearun%20Wirachat.pdf>
- วารุณี ลักษณะจันทร์. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยนครศรีธรรมราช]. DSpace at Nakhon Si Thammarat Rajabhat Universit.  
<http://dspace.nstru.ac.th:8080/dspace/handle/123456789/2339>
- วิศรุต ตะกรุดแจ่ม. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ].
- ศิรินันท์ บุญเรืองศรี และ สมจิตรา เรืองศรี. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL. วารสารออนไลน์บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 1-15.
- ศูนย์การดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทาง คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์. (2564). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 23(1), 31-44.

