

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค
KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส*
A Study of Mathematical Problem Solving Ability Using the
KWDL Technique for Mathayomsuksa 2 Students on the
Subject of Pythagorean Theorem*

วารินทร์ญา โพธิ์ทอง¹ วรณธิดา ยลวิลาด² และนพคุณ ทองมวล³

Warinya Phothong¹, Wannatida Yonwilad² and Noppakun Tongmual³

Received : February 14, 2023; Revised : March 29, 2023; Accepted : March 29, 2023

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนสหศาสตร์ศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 10 ชั่วโมง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 5 ข้อ มีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.73 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

¹คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University, Thailand; e-mail : warinya.ph@ksu.ac.th

²คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University, Thailand.

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University, Thailand.

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL จำนวนคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 86.54 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 มีจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

คำสำคัญ (Keywords) : เทคนิค KWDL, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

Abstract

This research aimed to improve the abilities of Mathayomsuksa 2 students to solve mathematical problems based on the Pythagorean theorem by using the KWDL technique. The sample used in this research were Mathayomsuksa 2/2 students at Sahatsakhan Suksa School, under the Office of Kalasin Secondary Educational Service Area, semester 1, academic year 2022, totaling 34 students obtained by cluster random sampling. The tools used in the research consisted of: 1) A learning plan for solving mathematical problems by using the KWDL technique on the Pythagorean Theorem, 10 hours 2) The mathematical problem-solving ability test consisted of five items. Statistics used in data analysis were mean standard deviation and percentage. The research results were as follows: Students were able to solve mathematical problems based on the Pythagorean theorem. By learning management with the KWDL technique, the number of passing scores was 70 percent, representing 86.54 percent of the full score, and there were 34 students passing the criteria of 70 percent, representing 100 percent of all students.

Keywords : KWDL Technique, Mathematical Problem-Solving Abilities, Pythagorean Theorem

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้

ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2010) อีกทั้งหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการ แก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงให้เหตุผลและมีความคิดสร้างสรรค์ มี เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของ คณิตศาสตร์ สามารถนำ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นตลอดจนการ ประกอบอาชีพ พร้อมทั้งมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่ เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงานและการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมี ประสิทธิภาพ

แต่การเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็น ได้จากผลการทดสอบ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 มี ค่าเฉลี่ยเพียง 26.30 คะแนน (The National Institute of Educational Testing Service, 2020) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสภาพชั้นเรียน พบว่า การจัดการเรียนการสอนใน ปัจจุบัน นักเรียนขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ไม่สามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหา รวมทั้งไม่ สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา หรือตรวจสอบคำตอบได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะในเนื้อหาทฤษฎีบทพีทาโกรัส พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อพิจารณาจากการทำแบบทดสอบพบว่า นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง แนวทางหนึ่งในการฝึกการ แก้ปัญหาของนักเรียนนั้นคือให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วนและทำ ให้นักเรียนเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาก็อย่าง หลากหลาย อันจะส่งผลให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล การนำขั้นตอนของเทคนิค KWDL ในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง (Pengjan et al., 2017)

การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของเทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์โดยเทคนิค KWDL (Know – Want – Do - Learn) พัฒนาจากแนวคิด KWL ซึ่งเป็น แนวคิดเดิมที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ Ogle (1986) กล่าวว่า ครูสามารถนำมาใช้ในการ จัดการเรียนรู้ออกแบบแก้ปัญหการเรียนรู้ เนื่องจากวิธีการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย อันจะเป็นผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้

ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง เป็นขั้นที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์โดยอาจต้องใช้ความรู้เดิมที่เรียนไปแล้ว W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ และต้องการค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง มีวิธีใดบ้าง เพื่อหาคำตอบตามที่ต้องการ หรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ โดยดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน และขั้นตอนที่วางไว้ ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหา และเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างกระฉ่างชัด L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือต้องการทราบอะไร เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตอบคำถามได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร คำตอบที่ได้คืออะไร ได้มาอย่างไร ถูกต้องหรือไม่ โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้ว่ารวมถึงขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนแรกจากการแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนได้ฝึกกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย รู้จักการคิดวิเคราะห์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องหลากหลายวิธีมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ รุจิอร รักใหม่ (2557 : 62) รายงานว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ให้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ สอดคล้องกับ Trangan and Thongaim (2016) รายงานว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครู ได้ค้นพบว่า จะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมีทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดและเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ได้ดำเนินการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสหสขันธ์ อำเภอสหสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 6 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 206 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสหสขันธ์ อำเภอสหสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงนักเรียนห้องที่ผู้วิจัยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค KWDL จำนวน 5 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1 - 2

ตารางที่ 1 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 2	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 4	ทฤษฎีบทกลับพีทาโกรัส	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การนำไปใช้	3

ตารางที่ 2 ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมที่ปรากฏ
ขั้นที่ 1 ขั้นนำ	เป็นการทบทวนความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในชั่วโมงนั้น ๆ
ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL	เป็นการทบทวนความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในชั่วโมงนั้น ๆ ครูดำเนินการสอนโดยยกตัวอย่างโจทย์วิเคราะห์โจทย์ลงในตาราง KWDL พร้อมกัน ขั้นที่ K (What we Know) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องวิเคราะห์ว่าโจทย์บอกอะไรมาบ้าง เรารู้อะไรบ้างจากโจทย์ ขั้นที่ W (What we Want to know) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องการหาว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร และจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร และยังเป็น การช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแบบมีวิจารณญาณ ขั้นที่ D (What we Do) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ว่ามีวิธีใดในการแก้ปัญหาบ้าง และต้องดำเนินการตามแผนและขั้นตอนที่วางไว้โดยนักเรียนสามารถบอกประโยคสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ และช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ L (What we Learned) เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้จากโจทย์และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหา นักเรียนต้องสามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร คำตอบที่ได้คืออะไรและได้มาอย่างไร และสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์รวมทั้งอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน
ขั้นที่ 3 ฝึกทักษะ	เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกับสมาชิกในกลุ่ม
ขั้นที่ 4 สรุป	เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนในชั่วโมงนั้น ๆ

2. แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย ทาง การเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การประเมิน	คะแนน	พฤติกรรมในการแก้ปัญหาที่ปรากฏ
ขั้น K เรารู้อะไร	2	นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
	1	นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วนไม่สมบูรณ์
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้
ขั้น W เราต้องการ รู้อะไร, ต้องการ ทราบอะไร	2	นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
	1	นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วนไม่สมบูรณ์
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้
ขั้น D เราทำอะไร, อย่างไร	2	นักเรียนสามารถเขียนกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
	1	นักเรียนสามารถเขียนกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องบางส่วน
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนกระบวนการแก้ปัญหาได้
ขั้น L สรุป/อภิปรายผล	2	นักเรียนสามารถสรุปผลได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
	1	นักเรียนสามารถสรุปผลได้อย่างถูกต้องบางส่วน
	0	นักเรียนไม่สามารถสรุปผลได้อย่างถูกต้อง

คุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการหาค่า IOC ซึ่งพบว่าข้อสอบแบบอัตนัยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแบบอัตนัยและคัดเลือกข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.73 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยมีตัวอย่างของข้อสอบแบบอัตนัย

1. จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านหนึ่งยาว 7 เซนติเมตร และด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 25 เซนติเมตร

2. ต้นไม้ต้นหนึ่งใช้ลวดผูกที่จุดซึ่งห่างจากยอด 2 ฟุต แล้วดึงมาผูกที่หลักซึ่งห่างจากโคนต้นไม้ 15 ฟุต ถ้าลวดยาว 25 ฟุต ต้นไม้นี้สูงกี่ฟุต

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดกระบวนการวิจัย โดยมีรายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ไปทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

2. ทำการปรับทักษะและความรู้พื้นฐานในการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้กับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ได้นำข้อมูลจากการรวบรวมมาวิเคราะห์ดังนี้

วิเคราะห์ความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของจำนวนนักเรียน โดยนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบโดยกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ นักเรียนมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ผลการวิจัย (Research Results)

ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค KWDL

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	ร้อยละ	SD	จำนวนนักเรียน	
					ผ่าน(ร้อยละ)	ไม่ผ่าน(ร้อยละ)
34	40	34.62	86.54	4.593	34	-

จากตารางที่ 4 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เท่ากับ 34.62 คิดเป็นร้อยละ 86.62 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด อีกทั้งนักเรียนสามารถวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL โดยผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นรายชั้นได้ดังตารางที่ 4 มากที่สุดคือ ชั้น K คะแนนเต็ม 10 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10 คิดเป็นร้อยละ 100 ของคะแนนเต็ม รองลงมา คือ ชั้น D คะแนนเต็ม 10 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.44 คิดเป็นร้อยละ 88.82 ของคะแนนเต็ม ชั้น W คะแนนเต็ม 10 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.88 คิดเป็นร้อยละ 88.82 ของคะแนนเต็ม ชั้น L คะแนนเต็ม 10 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.50 คิดเป็นร้อยละ 85.00 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ

ขั้นตอน KWDL	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	\bar{x}	SD	ร้อยละ
ชั้น K เรารู้อะไร	34	10	10	0.000	100
ชั้น W เราต้องการรู้อะไร, ต้องการทราบ อะไร	34	10	8.88	1.250	88.82
ชั้น D เราทำอะไร, อย่างไร	34	10	9.44	1.284	94.41
ชั้น L สรุป/อภิปรายผล	34	10	8.50	1.441	85.00

งานวิจัยนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 34.62 คิดเป็นร้อยละ 86.54 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 34 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับ ร้อยละ 100 ของนักเรียนจำนวนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

จากผลการใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ว่า ความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการทำแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อของนักเรียนทั้งหมด 34 คน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 34.62 คิดเป็นร้อยละ 86.54 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 34 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับ ร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดเนื่องจากเทคนิค KWDL มีขั้นตอนคือ ชั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง ชั้น W โจทย์ต้องการอะไร/ มีวิธีการอย่างไรบ้าง ชั้น D เดินตามกระบวนการ ชั้น L สรุป/อภิปรายผล นั้นมีการคิดเป็นขั้นตอนชัดเจนทำให้นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น เมื่อมีนักเรียนที่เข้าใจก็จะช่วยเหลือเพื่อนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไปได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับรุจิอร รักใหม่ (2557 : 62) รายงานว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ให้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และยังสอดคล้องกับ Dabthong (2018) รายงานว่า เทคนิค K-W-D-L สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับ Luenklang et al. (2019) พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรมีการจัดการกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์จากเรื่องสร้างปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสด้วยตนเองมากขึ้น

1.2 นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL พบว่ากิจกรรมในขั้นตอน
ดำเนินการสอนควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้นขอเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1.3 ผู้สอนต้องคอยดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือข้อสงสัยใน
ขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเทคนิค KWDL เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเทคนิค KWDL เสร็จ
ครูควรตรวจผลงาน และอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาเทคนิค KWDL เพื่อให้นักเรียนทราบถึง
ขั้นตอนในการเรียนรู้เทคนิค KWDL

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้
เทคนิค KWDL เช่น ความคงทนทางการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนาารูปแบบการสอนให้เหมาะสม
ที่สุด

2.2 ควรมีการสร้างการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ในเนื้อหาอื่น ๆ ในระดับชั้นที่
ต่างกันหรือสาระการเรียนรู้ที่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

2.3 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค KWDL เพื่อ
พัฒนาทักษะกระบวนการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง (References)

รุจิอร รักใหม่. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
ลำดับและอนุกรม ด้วยเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
สตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.

รุจิอร รักใหม่. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
ลำดับ และอนุกรม ด้วยเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
สตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

- Dabthong, B. (2018). The Development of Learning Management Model for Mathematical Problem Solving by Using Inquiry cycle (5E) and K-W-D-L Technique for Students in Prathomsuksa 4 . **Journal of Education Prince of Songkla University**. 29(2) : 164-174. [In Thai]
- Luenklang, P., Hembasat, P. and Pimpasalee, W. (2019). The development of problem-solving skill in ratios and percentages for Grade-8 students by incorporating cooperative learning STAD technique into KWDL technique. **Journal of Science and Science Education**. 2(2) : 145-153. [In Thai]
- Ministry of Education, Thailand. (2010). **Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)** . Bangkok : The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Ltd. [In Thai]
- Ogle, D. M. (1986). KWL: A teaching model that develops active reading of expository text. **The reading teacher**. 39(6). 564-570.
- Pengjan, C., Tanachaikhan, N. and Panyapreuk, S. (2017). The learning management by using KWDL technique to develop learning achievement in mathematics entitle “sentence problems” of Prathomsuksa 6 students. **Journal of Graduate Research**. 8(1) : 71-82. [In Thai]
- The National Institute of Educational Testing Service, Thailand. (2020). **Basic statistics of O-NET test results for grade-9 student during academic year 2014 -2017**. [Online]. Available : <https://www.niets.or.th/uploads/editor/files/Download/ค่าสถิติพื้นฐาน%20ม3.pdf>. Retrieved 1 March 2020. [In Thai]
- Trangan, N. and Thongame, A. (2016). The study of effects of KWDL for problem solving of physics or learning on electricity and magnetism. **Journal of Graduate School**. 5(2) : 764-775. [In Thai]