ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Problem Solving Ability Using Kwdl Learning Technique In Marhematics Of Grade 5 Students

ปรียะพร วงษาจันทร์[1] และผดุง เพชรสุข[2]

Preeyaporn Vongsajan[1] and Padung Petsuk[2]

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา[1,2]

Master of Education Program Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Nakhon Ratchasima College[1,2]

Corresponding author, E-mail: 640402320049@nme.ac.th1, sugar.redseed@gmail.com[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย ตำบลโคกสี อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 26 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 รายการ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 3 แผน 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที t-test (Dependent Sample and One Sample)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังเรียน ($\overline{X}$ = 34.42, $S.D.$ = 1.55) ก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 15.85, $S.D.$ = 2.68) และ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 ($\overline{X}$ = 34.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL, การแก้โจทย์ปัญหา

รับบทความ 17 มีนาคม 2568 แก้ไขบทความ 12 มิถุนายน 2568 ตอบรับบทความ 16 มิถุนายน 2568
Received 17 March 2025 Revised 12 June 2025 Accepted 16 June 2025

ABSTRACT

This research aimed to 1) compare the ability to solve mathematics problems of Grade 5 students before and after learning by using the KWDL learning technique. and 2) Comparison of the ability to solve mathematics problems of Grade 5 students after learning with the specified criteria of 65 percent using the KWDL learning technique. This research design is a preliminary experimental research, which is conducted according to a single group study design, measured before and after the experiment The sample group used in this research consisted of 26 5th grade students of Ban Khok Khon Don Muai School, Khok Si Subdistrict, Sawang Daen Din District, Sakon Nakhon Province, Semester 1, Academic Year 2023, who were purposively selected. The tools used include 1) a lesson plan on solving problems related to the volume and capacity of rectangular prisms, consisting of 3 plans, and 2) Problem solving ability test. Statistics used in data analysis include percentage, mean, standard deviation, and t-test (Dependent Sample and One Sample).

The research results found that 1) The mathematics problem solving ability of the fifth grade students who received the KWDL technique after learning was significantly higher than before learning at the statistical level of 0.05. ($\overline{X}$ = 34.42, S.D. = 1.55) before learning ($\overline{X}$ = 15.85, S.D = 2.68). and 2) The problem-solving ability of the fifth grade primary school students who received the KWDL technique after learning was higher than the specified criteria by 65 percent.

Keywords: Mathematics, KWDL Learning Techniques, Problem Solving

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์ยังช่วยฝึกให้ผู้เรียน เป็นคนมีเหตุผลสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นพื้นฐานจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการเตรียมตัวเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม รู้จักใช้วิธีการแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจเลือกอาชีพตามความถนัดความสนใจและความสามารถของตนเองได้ สอดคล้องกับ (ภัทรา สุวรรณบัตร, 2552) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัฒน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนเป็น 3 สาระการเรียนรู้ 7 มาตรฐานการเรียนรู้ และ 116 ตัวชี้วัด(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) บทบาทครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงจากการเป็นผู้นำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้มากที่สุด มีบทบาทมากที่สุดด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งนักจิตวิทยาแนวพุทธิปัญญานิยมได้ให้หลักการพื้นฐานในการสอนว่า ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือกระทำในการร่วมกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเอื้อกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยใช้วิธีที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็นและคิดอย่างมีประสิทธิภาพและรู้จักประเมินความคิดของตนเอง สามารถค้นพบคุณค่าและความสามารถของตนเอง มีความมั่นใจและภูมิใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2552) การจัดการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นให้เด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น สำหรับการดำรงชีวิตในสังคมให้อยู่รอดอยู่รอดต่อการเปลี่ยนแปลง และเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขตลอดชีวิต ซึ่งการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูควรจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและความสัมพันธ์คณิตศาสตร์ที่เรียนกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เลือกกิจกรรมที่น่าสนใจแก่นักเรียน

จากการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) คือ ยังประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการรายงานการจำทำแผนประจำปีการศึกษา 2567นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย ปีการศึกษา 2565 พบว่าในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนจะได้คะแนนน้อยและมีนักเรียนบางส่วนที่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ นักเรียนส่วนใหญ่จะเกาะกลุ่มในระดับกลาง นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับมาก (14-20 คะแนน) ร้อยละ 22 นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับกลาง (7-13 คะแนน) ร้อยละ 54 และนักเรียน ที่

ได้คะแนนในระดับน้อย (0-6 คะแนน) ร้อยละ 24 (โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย, 2566) จำเป็นต้องปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ พบว่า ครูส่วนใหญ่มักสอนบนกระดานดำ ให้ท่องจำ ให้ทำตามตัวอย่าง ทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล ไม่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ปัญหาคือนักเรียนคิดแก้ปัญหาไม่เป็น ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากนักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ แปลความหมายของโจทย์ไม่ได้ ขาดการคิดเป็นระบบ (น้ำทิพย์ ซังเกตุ, 2554)ซึ่งปัญหาดังกล่าวครูผู้สอนจะต้องศึกษาและหาแนวทางการจัดการเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยครูผู้สอนจะต้องมีการคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้กับระบบการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและนวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอน คือสิ่งใหม่ ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนสอน หรือพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552)

จากการศึกษาเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ พบว่า แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการสอนรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ต้องอาศัยความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์โจทย์คณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย อันจะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล (วัชรา เล่าเรียนดี, 2554) สำหรับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ชอและคนอื่น ๆ (Shaw, J.M., et al. 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี้ ประเทศสหรัฐอเมริกาได้เสนอขั้นตอนการสอน โดยใช้เทคนิค KWDL มาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ โดยสรุป 4 ขั้นตอนดังนี้

1. K (What We Know) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร หรือโจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีการอะไรได้บ้าง

3. D:(What We Do) เราทำอะไร อย่างไร หรือดำเนินตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

4) L (What We Learned) เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร ซึ่ง วัชรา เล่าเรียนดี (2554) กล่าวว่า การกำหนดขั้นตอนของเทคนิค KWDL คือการมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้น จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง

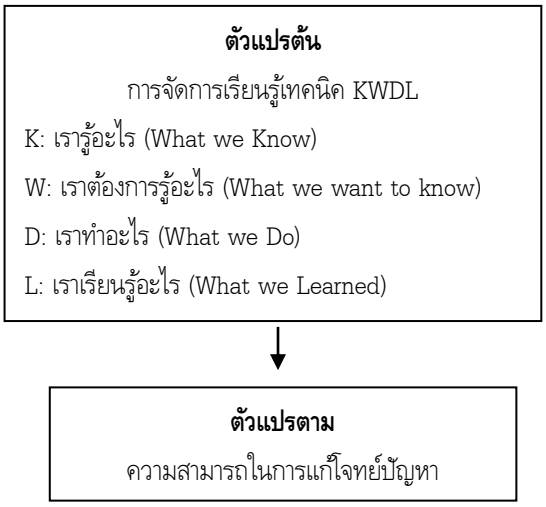
จากแนวคิดและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อให้นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และผลการวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ที่สนับสนุนและส่งเสริมศักยภาพ ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

.



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ 15 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 โรงเรียน รวมจำนวน 169 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย ศูนย์เครือข่ายการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ 15 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 26 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งเป็น 3 เนื้อหาย่อย (จำนวน 6 ชั่วโมง)

1.1 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ของหน่วยปริมาตร (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1.2 การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1.3 การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (จำนวน 2 ชั่วโมง)

ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย ตำบลโคกสี อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 (พฤษภาคม-ตุลาคม 2566)

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test and Post-test Design)

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง มีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.91

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัย แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 50 คะแนน มีค่า IOC ระหว่าง 0.60-0.80

ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.31-0.63 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.28-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยตนเองตามกระบวนการ KWDL 4 ขั้น คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยจัดกิจกรรมเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความตระหนักต่อการเรียนและทบทวนความรู้เดิม แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนดำเนินการสอนเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ (1) K (What We Know) เรารู้อะไร (2) W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (3) D:(What We Do) เราทำอะไร อย่างไร (4) L (What We Learned) เราเรียนรู้อะไร

3. ขั้นฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล จัดการเรียนการสอนใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง โดยก่อนสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ 5 ข้อ เมื่อสอนจบทั้ง 3 แผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับเดิมจำนวน 5 ข้อ จากนั้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรมแกรมสำเร็จรูป คือ เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 65 และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ตามลำดับดังนี้

1. นำผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for dependent samples)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample) ชั้นความเป็นอิสระอยู่ที่ 25 (df: Degrees of Freedom = n - 1) และที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (α = 0.05)

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL โดยใช้การทดสอบค่าที t-test (One Sample) ชั้นความเป็นอิสระอยู่ที่ 25 (df: Degrees of Freedom = n-1) และที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (α = 0.05)

4. นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางอ่านค่าและแปลความหมายค่าสถิติที่ได้ไว้ท้ายตาราง

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผลปรากฏดังที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่า เฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ค่า t การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

ข้อมูล	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	Sig.
ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน	26	50	15.85	2.68	45.93*	0.000
ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน	26	50	34.42	1.55		

หมายเหตุ.* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 15.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.68 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 34.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.55 และค่า t เท่ากับ 45.93 คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ผลปรากฏดังที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่า เฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ค่า t การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL

ข้อมูล	$\overline{X}$	S.D.	ร้อยละ	t	Sig.
คะแนนตามเกณฑ์	32.50	-	65	4.67*	0.000
คะแนนหลังเรียน	34.42	1.55	68.84		0.000

หมายเหตุ.* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 34.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.55 และค่า t เท่ากับ 4.67 แสดงว่าคะแนน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอน นักเรียนได้วิเคราะห์ทำความเข้าใจสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และโจทย์ต้องการอะไร นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องนี้มากขึ้น ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม มีการนำเสนอสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ให้ผู้อื่นได้รับรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นระหว่างเพื่อน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

ตลอดทั้งผู้วิจัยได้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำกับนักเรียน ดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลาในการจัดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกสำหรับการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงานทั้งยังสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีแก้ปัญหา การอธิบายเหตุผลต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาการคิด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปรียาณ์ภัสนากร สุ่มมาตย์, 2561) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกันกับ (Arends, 1994) ได้กล่าวว่า เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามจากเรื่องนั้น โดยมีเป้าหมายร่วมกัน มีการร่วมคิด ร่วมทำงานอย่างเต็มความสามารถ อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ภายใต้การเคารพให้เกียรติซึ่งกันและกัน จนกระทั่งงานบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ และสอดคล้องกับวิจัยที่ โอเกิล (Ogle, 1986) ผู้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ที่กล่าวว่าการกำหนดขั้นตอนของเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้น จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง นอกจากนี้การสรุปกระบวนการคิดในขั้นตอน L ของการสอนด้วยเทคนิค KWDL จะช่วยให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดในการทำโจทย์ในรูปแบบที่เคยทำมาแล้ว ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบคล้าย ๆ กันได้ดียิ่งขึ้นและใช้เวลาน้อยลง เนื่องจากการสรุปจะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เรียน โจทย์ที่เพิ่งลงมือทำกับการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการอ่านคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ค่อนข้างดี ตามที่ (วัชรา เล่าเรียน, 2554) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ มีการทบทนความรู้เดิม แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหาตามแผนผัง KWDL นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำ 3) ขั้นฝึกทักษะโดยนักเรียนทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 4) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล และให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนมีการสอนซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ มีการร่วมกันฝึกและทำแบบฝึกหัด จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 และผู้วิจัยมีแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน เพื่อประกอบการใช้เทคนิค KWDL ส่งผลให้นักเรียนมีวิธีคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นได้ ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 68.84 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ชวลิต ด้วงเหมือน, 2561) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบ่อผุด จำนวน 25 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ อื่น ๆ โดยพิจารณาเนื้อหาที่เหมาะสม

1.2 การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL มีข้อจำกัดในเรื่องเวลา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียน ในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมทุกบทและทุกเนื้อหาอื่น ๆกับนักเรียนชั้นอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตากรุณาเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผดุง เพชรสุข อาจารย์ที่ปรึกษาหลักการค้นคว้าแบบอิสระ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและคำแนะนำ ความรู้อันมีค่า และมีประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาของท่านและกราบขอบพระคุณท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายปิยะนันท์ ธิโสภา นางแสงจันทร์ พลสิทธิ์ นางวรวรรณ วัชรเสถียร นายจาตุรงค์ ยตะโคตร และนางสาวสุจิตรา สังข์เงิน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าแบบอิสระ

ขอขอบพระคุณ นายสมสมพร เสนเสนา ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร ที่ได้อนุญาต ให้ทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยในโรงเรียนสำหรับการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร ที่ร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าอิสระ ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560*). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ชวลิต ด้วงเหมือน. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา,.

น้ำทิพย์ ซังเกตุ. (2554). *การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร,.

นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค KWDL และตามแนว สสวท.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปรียาณ์กัสนากร สุ่มมาตย์. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภัทรา สุวรรณบัตร. (2552). วิธีการเรียนรู้สู่ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารวิชาการ*. 12(2), 66-69.

โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย. (2566). *รายงานการจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2567*. สกลนคร: โรงเรียนบ้านโคกคอนดอนม่วย.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2552). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

Arends, R. (1994). *Learning to teach. (3rd ed.)*. New York: McGraw Hill.

Ogle, D. M. (1986). K-W-L Teaching model that develop active reading of expository text. *Reading Teacher*. 39, 564-570.

Shaw, J.M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, & Beardain, G. (1997). Cooperative Problem Solving: Using K W D L as an Organizational Technique. Teaching Children Mathematics. *Dissertation Abstracts International,* 3(39), 482-486.

Tok, S. (2013). "Effects of the Know-Want-Learn Strategy on Students' Mathematics Achievement, Anxiety and Metacognitive Skills". *Metacognition and Learning*. 8(2), 193-212.