
การเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ที่มีต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาสภา จังหวัดสุพรรณบุรี

ธมนวรรณ คงหอม*

สุรรัตน์ อารีรักษ์สกุล ก้องโลก**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาสภา อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: เทคนิค KWDL; ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์; มัธยมศึกษา

*ครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาสภา สุพรรณบุรี 72250

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120

The Effects of Learning Activities Using KWDL Technique on Mathematical Problem-Solving Ability in the Topic of Sequences and Series of Grade 11 Students at Srakrachom Sopon Pittaya School in Suphan Buri Province

Tamonwan Konghorm*

Sureerat Areeraksakul Konglok**

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare mathematics word problems solving abilities on sequence and series of grade 11 students after learning activities by using KWDL technique with a criterion of 70 percent; and 2) to compare mathematics word problems solving abilities on sequence and series of grade 11 students before and after learning activities by using KWDL technique. The research sample consisted of 28 grade 11 Students in the first semester of the academic year 2023 at Srakrachom Sopon Pittaya School in Suphan Buri province obtained by using cluster random sampling. The employed research instruments consisted of 1) mathematics learning management plans with KWDL technique learning activities on sequence and series; 2) a mathematics word problems solving ability test on the topic of sequence and series. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that 1) mathematics word problems solving abilities on sequence and series of grade 11 students after learning activities by using KWDL technique was higher than the 70% threshold with statistical significance at the .05 level; and 2) mathematics word problems solving abilities on sequence and series of grade 11 students after receiving learning activities using the KWDL technique was higher than before receiving learning activities with statistical significance at the .05 level.

Keywords: KWDL technique; Mathematics Word Problem-Solving Ability; Secondary school

*Professional Level Teacher, Srakrachom Sopon Pittaya School, Suphanburi 72250

**Assistant Professor, Dr, Sureerat Areeraksakul Konglok, School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi 11120

Received: 13 December 2023/ Revised: 7 August 2024/ Accepted: 26 August 2024

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือเป็นความสามารถที่สำคัญของบุคคลที่จะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต และเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อนักเรียนที่จะนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนตระหนักได้ว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์มีคุณค่าและความหมาย มากกว่าที่จะเป็นเพียงวิชาที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเป็นของคู่กัน และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (อัมพร ม้าคนอง, 2547) โดยจะเห็นถึงความสำคัญของทักษะทางคณิตศาสตร์ได้จากการที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้นักเรียนที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์จะต้องได้รับการพัฒนาทักษะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยกำหนดให้ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่จำเป็นและสำคัญต่อกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับแรก (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหายังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกฝนให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้จึงเป็นจุดเน้นที่สำคัญของหลักสูตรในทุกระดับ และเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องปลูกฝังแก่นักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) กล่าวได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนนอกจากจะต้องสอนเนื้อหาทางทฤษฎีด้านคณิตศาสตร์แล้วนั้น เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือการที่ครูสามารถสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และมีทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากประสบการณ์ที่ผ่านมาของผู้วิจัยในการปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 6 ปี ให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ในเนื้อหาเรื่อง ลำดับและอนุกรม เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าเนื้อหาอื่น ๆ ประเมินจากแบบทดสอบท้ายหน่วยเรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยในปีการศึกษา 2563 – 2565 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 9.57 ปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ย 8.46 และในปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ย 8.34 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน (โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยา, 2563 - 2565) จากการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วยแบบอัตนัย พบว่า นักเรียนบางส่วนเขียนเฉพาะสูตรที่ใช้ในการหาคำตอบแต่ไม่แสดงวิธีการหาคำตอบ และมีนักเรียนบางคนเลือกที่จะไม่ทำแบบทดสอบเลย นั้นแสดงว่านักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ไม่สามารถเลือกวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ประกอบกับไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไรทำให้ไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหที่เป็นขั้นตอนได้ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน พบว่า นักเรียนมักใช้วิธีการท่องจำสูตรทางคณิตศาสตร์แต่ไม่สามารถระบุตัวแปรจากโจทย์ปัญหาได้ จึงทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการนำรูปแบบ วิธีการ หรือเทคนิคการสอนต่างๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย โดยจะช่วยให้นักเรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีแบบแผน หนึ่งในเทคนิคการสอนที่ผู้วิจัยสนใจ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค KWDL เพราะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL สามารถช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้สามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบและสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL มี 4 ขั้นตอน คือ 1) K (What we know) หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์และรวบรวมสิ่งที่โจทย์บอก 2) W (What we want to know) หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือปัญหาของโจทย์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตอบให้ได้ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือปัญหาคืออะไร และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้ รวมทั้งวางแผนในการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้ในข้อแรก 3) D (What we do to find out) ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ เป็นขั้นที่นักเรียนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และ 4) L (What we learned) สรุป คือขั้นตอนที่นักเรียนหาคำตอบได้แล้ว และความสมเหตุสมผลของคำตอบ จากขั้นตอนที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหามด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ในเรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมว่าเป็นอย่างไร จึงสนใจทำการวิจัยทดลองกับนักเรียนกลุ่มดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL หมายถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาความคิด และพัฒนาให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์ ค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อนำไปสู่การวางแผน เลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมแล้วดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ จากแนวคิดของวัชร่า เล่าเรียนดี (2544, 131) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการกำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค KWDL โดยในแต่ละขั้นตอนครูจะใช้คำถามเข้าไปสอดแทรกเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนและครูร่วมกันทบทวนความรู้เดิมในคาบเรียนที่ผ่านมา ประกอบการตั้งคำถาม และนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียน และครูนำเสนอหลักการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL (เฉพาะในคาบเรียนที่ 1)

2. ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูสาธิตการแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง โดยใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา เทคนิค KWDL โดยนักเรียนได้เรียนรู้จากการถาม – ตอบ ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) K เป็นขั้นการอ่านโจทย์อย่างวิเคราะห์และรวบรวมหาสิ่งที่โจทย์กำหนด
- 2) W เป็นขั้นการระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ และวางแผนแก้โจทย์ปัญหา
- 3) D เป็นขั้นแก้ปัญหตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
- 4) L เป็นขั้นตรวจสอบคำตอบ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ

เมื่อเสร็จสิ้นการสาธิต ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยอิสระ โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม 4 – 5 คน นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรงและสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น

3. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสาระสำคัญในเรื่องที่เรียน โดยการถาม-ตอบ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำใบงานเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้ ความชำนาญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องนำประสบการณ์ความรู้ ความเข้าใจ มาประยุกต์หาวิธีการเพื่อหาคำตอบของปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ดำเนินการวางแผนและคัดเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบ จนสามารถหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ โดยประกอบด้วยพฤติกรรมแก้ปัญหาคือ 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การตรวจสอบคำตอบและความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยวัดจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya, 1957) แบบอัตนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

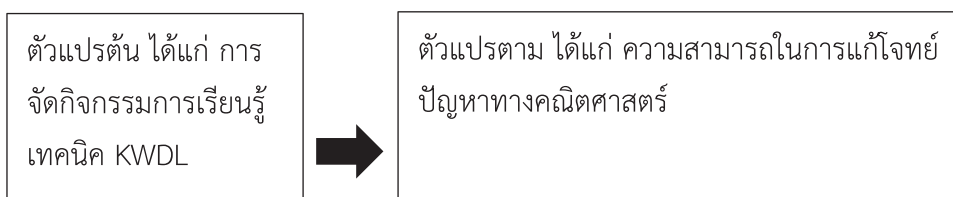
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

สมมติฐาน

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL

กรอบแนวคิดการวิจัย



ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 87 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อสอบก่อนเรียน (Pre - test) จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ๆ ละ 2 คาบ รวม 12 คาบ
3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน (Post - test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที
4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 12 แผน แผนละ 1 คาบ (คาบละ 55 นาที) โดยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หาค่าความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.33-5.00
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่มีลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนาน โดยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่า IOC รายข้ออยู่ที่ 1.00 และหาค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.67-5.00 หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ พบว่าข้อสอบมีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.65-0.90 และได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาที่ได้เรียนในเรื่องลำดับและอนุกรมไปแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.96



การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อสอบก่อนเรียน (Pre - test) จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ๆ ละ 2 คาบ รวม 12 คาบ
3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน (Post - test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที
4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที (t-test) แบบ One sample
2. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL โดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ในการทดสอบสมมติฐานวิจัยว่า “ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL (ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL แทนด้วย PRO2) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70” เป็นการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียว ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ผลสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปร PRO2 ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 28 คน มีค่าเท่ากับ 58.50 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปร PRO2 เท่ากับ 5.859 คะแนน

ผลการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของตัวแปร PRO2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (PRO2) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 (50.4 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบสมมติฐาน และช่วงเชื่อมั่นของตัวแปร PRO2

ตัวแปร	Mean	SD	t	P
PRO2	58.50	5.859	7.315	0.005

หมายเหตุ : 1) $n = 28$

2) Test Values = 50.40

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL

ในการทดสอบสมมติฐานวิจัยว่า “ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL(PRO2) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL(ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL แทนด้วย PRO21)” ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 28 คน มีค่าเฉลี่ยตัวแปร PRO1 และ PRO2 เท่ากับ 24.61 และ 58.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.809 และ 5.859 คะแนน ตามลำดับ นั่นคือการวัดหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 33.89 คะแนน โดยที่ค่าเฉลี่ยตัวแปร PRO2 มีค่าสูงประมาณสองเท่าของค่าเฉลี่ยตัวแปร PRO1 แสดงว่าตัวแปรต้นคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน การแก้ปัญหาคือการใช้เทคนิค KWDL ได้ผลดีมาก

ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนผลการวัดทั้งสองครั้งสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($r = 0.877$; $p = 0.00$) เป็นความสัมพันธ์ขนาดปานกลางเท่ากับ 0.877 ทิศทางบวก และตัวแปรทั้งสองมีความแปรปรวนร่วมกันประมาณ 10.84% แสดงว่านักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงในการวัดครั้งแรก มีแนวโน้มที่จะได้คะแนนสูงในการวัดครั้งที่สองด้วย

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยตัวแปร PRO1 และ PRO2 กลุ่มสัมพันธ์กัน

ตัวแปร	Mean	SD	M. Dif.	SD _D	t	p
PRO1	24.61	7.809				
PRO2	58.50	5.859	33.89	3.881	46.211	.00

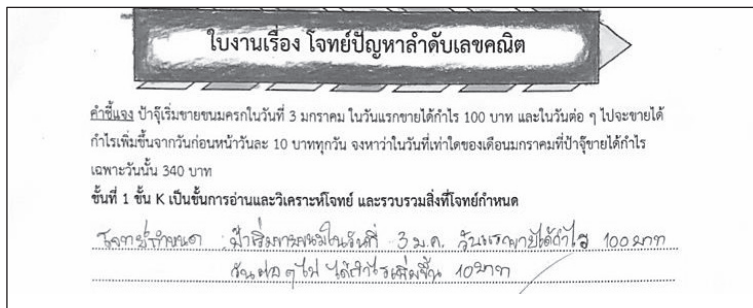
หมายเหตุ : 1) $n = 28$

2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร PRO1 และ PRO2 = 0.877; $p = 0.00$

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาสังหวัดสุพรรณบุรี สามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระกระโจมโสภณพิทยาสังหวัดสุพรรณบุรี หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรม และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งเทคนิคดังกล่าว นักเรียนจะได้เรียนรู้และฝึกแก้โจทย์ปัญหาทีละขั้นตอนอย่างละเอียด ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทีละขั้นๆ ตามลำดับ ดังนี้ ขั้น K ขั้นการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ นักเรียนจะต้องวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่กำหนดรวบรวม แยกแยะองค์ประกอบข้อมูลที่สำคัญจากโจทย์ แล้วเขียนสิ่งที่พบลงในใบงานที่กำหนด นักเรียนมักจะเขียนบรรยายด้วยภาษาของตนเอง บางคนเขียนแบบย่อๆ บางคนเขียนแบบแจกแจง ซึ่งพบว่า ในช่วงแรกนักเรียนเขียนแสดงข้อมูลสำคัญได้บางส่วน ผ่านไป 4 แผน นักเรียนเขียนข้อมูลสำคัญได้ครบถ้วน ถูกต้องและชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike, 1966 อ้างถึงใน ชาติชาย ม่วงปทุม, 2557) ที่ว่าการให้ผู้เรียนเกิดทักษะต้องฝึกบ่อยๆ (Law of Readiness) แต่ในการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติจำเป็นต้องให้ผู้เรียนเข้าใจ และสังเกตการปฏิบัติที่ถูกต้องตามแนวทางปฏิบัติที่ผู้สอนจัดให้เป็นลำดับแรก แล้วผู้เรียนฝึกเองภายใต้คำชี้แนะ แล้วจึงให้ผู้เรียนได้ทำโดยอิสระจนคล่องแคล่วเป็นนิสัย ดังตัวอย่างใบงานที่ครูผู้สอนได้กำหนดสถานการณ์ เรื่อง การคิดกำไร และคำนวณหาจำนวนเงินในวันสุดท้ายที่ออม ซึ่งในขั้น K เป็นขั้นการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ และรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนด ดังภาพ



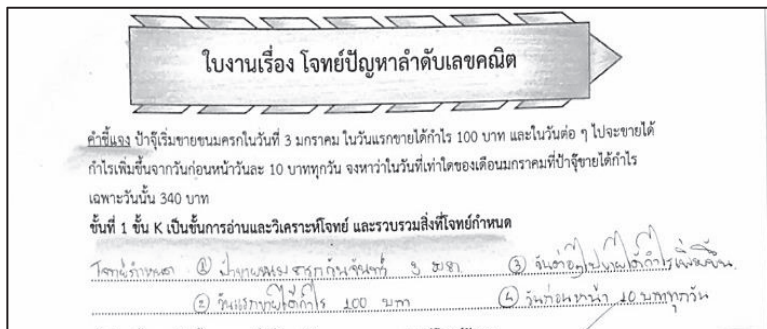
ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต

คำชี้แจง ปัญัเริ่มขายขนมครกในวันที่ 3 มกราคม ในวันแรกขายได้กำไร 100 บาท และในวันต่อๆ ไปจะขายได้กำไรเพิ่มขึ้นจากวันก่อนหน้าวันละ 10 บาททุกวัน จงหาว่าในวันที่เท่าใดของเดือนมกราคมที่ปัญัขายได้กำไรเฉพาะวันนั้น 340 บาท

ขั้นที่ 1 ขั้น K เป็นขั้นการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ และรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนด

ใบงานที่ 1
ชื่อ: ปัญั
วันที่: 3 ม.ค. วันแรกขายได้กำไร 100 บาท
กำไรเพิ่ม 10 บาททุกวัน

ภาพ 1 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงานได้ถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วน



ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต

คำชี้แจง ปัญัเริ่มขายขนมครกในวันที่ 3 มกราคม ในวันแรกขายได้กำไร 100 บาท และในวันต่อๆ ไปจะขายได้กำไรเพิ่มขึ้นจากวันก่อนหน้าวันละ 10 บาททุกวัน จงหาว่าในวันที่เท่าใดของเดือนมกราคมที่ปัญัขายได้กำไรเฉพาะวันนั้น 340 บาท

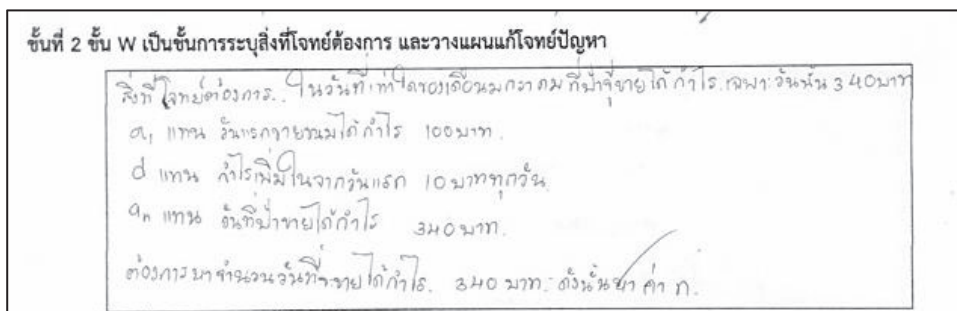
ขั้นที่ 1 ขั้น K เป็นขั้นการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ และรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนด

ใบงานที่ 1
ชื่อ: ปัญั
วันที่: 3 ม.ค. วันแรกขายได้กำไร 100 บาท
กำไรเพิ่ม 10 บาททุกวัน

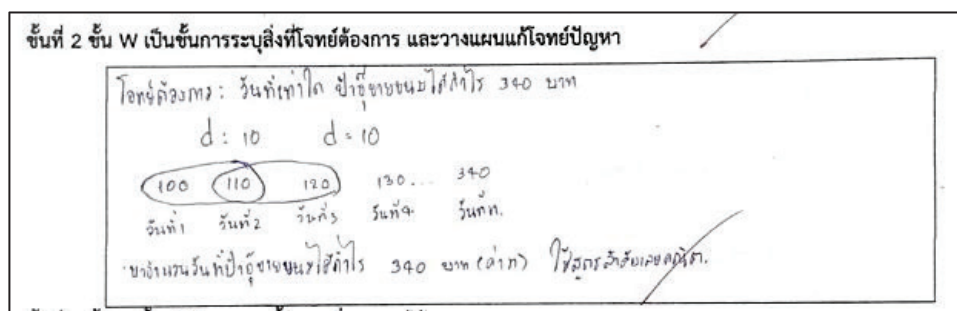
① ปัญัเริ่มขายขนมครกในวันที่ 3 ม.ค. วันแรกขายได้กำไร 100 บาท
② วันที่ 10 ม.ค. ขายได้กำไร 340 บาท
③ วันที่ 10 ม.ค. ขายได้กำไร 340 บาท
④ วันที่ 10 ม.ค. ขายได้กำไร 340 บาท

ภาพ 2 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงานโดยเขียนข้อมูลเป็นแบบแจกแจง

ขั้น W เป็นขั้นการระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ และวางแผนแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญทั้งหมด และกำหนดความต้องการของโจทย์ปัญหา รวมทั้งหาวิธีการและความรู้ที่จะต้องนำมาแก้ปัญหา ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนมากระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ เขียนสูตรที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่นำสูตรมาใช้แก้ปัญหาไม่ได้ เช่น นักเรียนส่วนใหญ่บอกได้เพียงว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร แต่ยังไม่สามารถวางแผนแก้โจทย์ปัญหาได้ ไม่สามารถแทนค่าตัวแปรได้ ยังอาศัยการเดา แต่หลังจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เป็นต้นไป นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงความคิดเห็นตามวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเอง หรือตามวิธีที่ครูแนะแนวทางให้เพื่อวางแผนเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้ลุล่วง ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหามาของโพลยา (Polya, 1985 อ้างถึงใน ญาณทวี ชัดสีทะลี, 2557) ที่ใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมและหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ดังตัวอย่างในใบงาน ขั้น W เป็นขั้นการระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ และวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ดังภาพ



ภาพ 3 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงาน



ภาพ 4 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงาน โดยเขียนข้อมูลเป็นภาษาของตนเอง

ขั้น D เป็นขั้นแก้ปัญหามาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีการที่ได้วางแผนไว้ โดยต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เดิม ทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การอธิบายและแสดงเหตุผลเพื่อหาคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการ ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังต้องใช้เวลาในการคิดหาความรู้เดิมที่ต้องนำมาแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ของสเติร์นเบอร์ก (Sternberk, 1986 อ้างถึงในสุภาพร ปิ่นทอง, 2554) ที่ผู้แก้ปัญหามองจะต้องพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่ และข้อมูลที่ผู้แก้ปัญหารับมาใหม่ นำมาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาโดยการบูรณาการข้อมูลใหม่เข้าด้วยกันและจัดองค์ประกอบใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ของปัญหานั้น ๆ ดังตัวอย่างใบงานในชั้น D ชั้นแก้ปัญหามาที่วางแผนไว้ ดังภาพ

ชั้นที่ 3 ชั้น D ชั้นแก้ปัญหามาที่วางแผนไว้

สูตรลำดับเลขคณิต $a_n = a_1 + (n-1)d$

แทนค่าที่โจทย์

$$340 = 100 + (n-1)(10)$$

$$340 = 100 + 10n$$

$$240 = 10n$$

$$n = 24$$

∴ 24 วันถ้าผู้ตรวจงานจะได้กำไร 340 บาท ✓

ภาพ 5 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงานได้ถูกต้อง ชัดเจน

ชั้น L ชั้นตรวจสอบคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวน ตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ รวมทั้งพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้อีกครั้งซึ่งพบว่าหลังจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เป็นต้นไป นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องและชัดเจน โดยในขั้นตอนการสรุปคำตอบนี้นักเรียนจะต้องเกิดความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อน แล้วจึงจะสามารถสรุปคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1985 อ้างถึงในอัมพร ม้าคนอง, 2552) อธิบายว่า การทบทวนย้อนกลับ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบคำตอบหรือเฉลยที่ได้ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่ และมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการขยายความคิดจากผลหรือคำตอบที่ได้ และการวิเคราะห์หาวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างใบงาน ชั้น L ชั้นตรวจสอบคำตอบ ดังภาพ

ชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบคำตอบ

จากงานต้นฉบับ 25 วัน กับงานของอีก 10 บาท ได้กำไร 340 บาท โจทย์ ก : 25

กลับย้อนกลับ โดยแทนค่าคำตอบไป แทนค่า a_{25}

ได้ $a_{25} = 100 + (25-1)(10)$

$a_{25} = 100 + 24(10)$

$a_{25} = 340$

∴ ถ้าอีก 10 บาท ในอีก 25 วัน ซึ่งเท่ากับ 27 -

ของเดิมมาคือ (จึงสอดคล้องกับคำตอบที่ชั้น D) ✓

ภาพที่ 6 ตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่ทำใบงาน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยใช้เทคนิค KWDL มีกระบวนการและขั้นตอนในการสอนที่ส่งเสริมในการแก้โจทย์ปัญหา เน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาย่อยเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงในการคิดแก้ปัญหาย่อยด้วยตนเอง

ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันท์พนัส สวัสดิ์ผล (2565); สุจิตรา ศรีสละ (2554); วินา บุญยัง (2564) ว ภาคนิภา ภรศิริอมรกุล (2562) ที่ได้นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์กำหนด และนอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจลักษณ์ ภูสามารถ (2563); สิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์ (2564); กนกพร เทพธิ (2558); ชัพพียะห์ สาและ (2559) ได้นำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเทคนิค KWDL ไปพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ในช่วงชั่วโมงแรกครูควรอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรม ชี้แจงจุดประสงค์วิธิดำเนินการในแต่ละขั้นตอน และเกณฑ์การให้คะแนนให้นักเรียนเข้าใจก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรควบคุมและบริหารเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นให้ชัดเจน เตรียมคำถามกระตุ้น หรือแนะแนวทางล่วงหน้า ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ในแต่ละขั้นตอนได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ หรือในระดับชั้นอื่น ๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษามูลค่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL โดยใช้การบูรณาการกับเทคนิคการสอนวิธีอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กนกพร เทพธิ. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ชาติชาย ม่วงปทุม. (2557). ทฤษฎีการเรียนรู้การสอน. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ชัพพียะห์ สาและ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.



- ญาณกวี ขัดสีหะลี. (2557). การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบง จังหวัดเชียงใหม่ [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เบญจลักษณ์ ภูสามารถ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภคินา ภรศิริอมรกุล. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- วัชร่า เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร
- _____. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
- วินา บุญยัง. (2564). ความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ร่วมกับเทคนิค KWDL [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2550). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2555). คุรุคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สิทธิวัฒน์ ทูลภิรมย์. (2564). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุจิตรา ศรีสละ. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาพร ปิ่นทอง. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนด้วยเทคนิค KWDL [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.