

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write

The Development of Problem Solving Abilities and Mathematical Communication Among Eleven Grade Students Using K-W-D-L Process and the Think-Talk-Write Technique

วงษ์วาท กองแก้ว¹ อมรรัตน์ สังข์สุวรรณ² เสาวภาคย์ วงษ์ไกร² สิริยา ลาสุธรรม³
E-mail: wongtawat.tew@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบต้น ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธี จับฉลากห้องเรียน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยมีจำนวนนักเรียน 24 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.33 - 0.50 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 - 0.50 และค่าความเชื่อมั่นของเท่ากับ 0.85 และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test for dependent samples และ t-test for one sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.40 3) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.78

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write การคิดดอกเบี๋ยแบบทบต้น

Abstract

The purpose of this research was to compare problem solving abilities and mathematical communication among students the before and after get been managed learn using K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique and comparison criteria. The subjects in this study consisted of twenty-four eleven grade students room no. 1 in the first semester of 2020 academic year from Phukradung Wittayakom School. They were selected using simple random sampling technique. The One-Group Pretest-Posttest Design was used in this study. The research instruments included 1) Lesson plans mathematics using K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique about compound interest among eleven grade students which has an index of

¹ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย

objective congruence as 1, 7 lesson plans 2) A mathematical problem solving ability test which is a multiple choice test of 20 questions, difficulty index from 0.33-0.50, discriminant index from 0.25-0.50 and reliability index as 0.85 3) A mathematical communication observation form which has an index of objective congruence as 1. The data were statistically analyzed using mean, standard deviation, a t-test for dependent samples and t-test for one sample.

The findings were as follows: 1) The mathematical problem solving abilities of the students after being taught using K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique were higher than before being taught at a .05 level of significance. 2) The mathematical problem solving abilities of the students after being taught using K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique were higher than the criterion of 70 percent at a .05 level of significance and average score of 14.88, standard deviation score of 1.98, average score of 74.40 percent. 3) The levels of mathematical communication were taught using a K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique were higher than before being taught at a .05 level of significance. 4) The levels of mathematical communication after being taught using K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique were significantly higher than the criterion of 70 percent at a .05 level of significance and average score of 7.00, standard deviation score of 0.83, average score of 77.78 percent.

Keywords: the mathematical problem solving abilities, the levels of mathematical communication, K-W-D-L process and the Think-Talk-Write technique, compound interest

ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาคนทั้งทางด้านร่างกายจิตใจและสติปัญญาโดยมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เต็มตามศักยภาพ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พุทธศักราช 2562 มาตรา 23 ได้เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ จากการเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และได้เน้นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ไว้ในมาตรา 24 ว่าสถานศึกษาควรจัดให้เนื้อหาสาระและกิจกรรมสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2562: ออนไลน์)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2560: 1) อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560: 13)

แม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่ในสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทยกลับไม่ประสบความสำเร็จ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2558-2562 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 26.65, 24.9, 24.64, 30.75 และ 25.62 คะแนนตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562: ออนไลน์) และจากผล (O-NET) ในปีการศึกษา 2562 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อจำแนกคะแนนเฉลี่ยตามภูมิภาค พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดและน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และเมื่อจำแนกคะแนนเฉลี่ยตามรายละเอียด พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (24.65 คะแนน) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าสาระที่ 4 พีชคณิต (25.93 คะแนน) ซึ่งเป็นสาระที่มีคะแนนสูงสุด อยู่ 1.28 คะแนน (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562: ออนไลน์) จึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในสาระที่ 1 จำนวนและ

พีชคณิต ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต โดยสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน (กระทรวงศึกษาธิการ 2560: 6) อีกทั้งสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ยังเป็นสาระที่มีประโยชน์และอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยเฉพาะการแก้ปัญหา รวมถึงการแก้ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย ซึ่งเป็นการประยุกต์ในเรื่องที่เรียนมาแล้ว(เลขยกกำลัง)เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น ดังที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2560: 50) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหา ยังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหายังมีประสิทธิผล ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการ และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่า เนื้อหาที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาของโจทย์ปัญหามีความซับซ้อนขึ้นตามความซับซ้อนของเนื้อหาที่เรียนตั้งแต่ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนไม่เข้าใจวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม จำนวน 3 ท่าน ได้ให้ข้อมูลว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่ครูสอน เนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะด้านการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไม่ดี และด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นความสำคัญที่จะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ และในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ผู้เรียนจะมีปัญหาเรื่องการทำความเข้าใจปัญหา การคิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม และขาดการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ซึ่งกันและกัน การจัดการเรียนรู้ควรเน้นแต่เนื้อหา ขาดการปฏิบัติที่มีการระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ดังนั้น ครูผู้สอนควรเน้นการปฏิบัติที่มีการระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางวิชาคณิตศาสตร์ลึกซึ้งมากขึ้น ดังที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2560: 50-51) กล่าวว่า การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกันถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกันย่อมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายเข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น

เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยเทคนิค K-W-D-L (Know-Want-Do-Learned) พัฒนาจากแนวคิด KWL ของโอเกิล (Ogle, 1986) อ้างถึงใน สุภาพร นามไธสง และวรรณธิดา ยลวิลาศ (2562) โดยครูสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิธีการสอนแบบ K-W-D-L เป็นเทคนิคที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย อันจะเป็นผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง เป็นขั้นที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์โดยอาจต้องใช้ความรู้เดิมที่เรียนไปแล้ว W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้และต้องการค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างมีวิธีใดบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการหรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ โดยดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนและขั้นตอนที่วางไว้ ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างกระจำจัด L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้โจทย์ต้องการทราบอะไร เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตอบคำถามได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร คำตอบที่ได้คืออะไร ได้มาอย่างไร ถูกต้องหรือไม่ โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้ รวมถึงขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนแรก จากการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย รู้จักการคิดวิเคราะห์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องหลากหลายวิธีมากยิ่งขึ้น

เทคนิค Think-Talk-Write เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถทางการสื่อสารผ่านทางช่องทางการพูดและการเขียน โดยแนวความคิดนี้มีพื้นฐานมาจากความเข้าใจทางการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น และเขียนสรุปได้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญที่จะต้องพัฒนาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) การคิด (Think) ผู้เรียนแต่ละคนคิดวิเคราะห์ถึงคำตอบที่เป็นไปได้ แล้วจดบันทึกสิ่งที่อ่านซึ่งจะเขียนในรูปแบบภาษาของตนเอง เพื่อบันทึกความรู้ 2) การพูด (Talk) ผู้เรียนจะสื่อสาร

กับเพื่อนในกลุ่มหรือในชั้นเรียน เพื่อสื่อสาร ความคิดเห็น ความคิด การอภิปรายในกลุ่ม จะช่วยพัฒนาความเข้าใจและทักษะการสื่อสารของผู้เรียน 3) การเขียน (Write) เป็นการแสดงผลที่ได้จากการอภิปราย ยุทธวิธี ผลที่ได้รับหรือคำตอบที่ได้ (เดช พลเดช และ จินตวีร์ คล้ายสังข์ 2563: 47) ประกอบกับ Phiromrat (2012) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า พัฒนาการทางด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Agus and Haninda (2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Think-Talk-Write พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ Think-Talk-Write สูงขึ้นกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูคณิตศาสตร์ และผู้ที่สนใจนำการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ไปพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย
การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 กลุ่มประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม ตำบลผานกเค้า อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 6 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 126 คน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม ตำบลผานกเค้า อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน ซึ่งได้จากการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลากห้องเรียน และเป็นนักเรียนห้องที่ผู้วิจัยสอน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
 - 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 8 คาบ ซึ่งในแต่ละชั้นของเทคนิค K-W-D-L ประกอบด้วย 3 ชั้น ของเทคนิค Think-Talk-Write และตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 จำนวน 7 แผน
 - 3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที ซึ่งได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดย หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 1 ทุกข้อ นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ที่เรียน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น มาแล้ว จากนั้น นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และนำแบบทดสอบมาคัดเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยได้ความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.50 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25 - 0.50 และข้อสอบแต่ละข้อเป็นข้อสอบ การนำไปใช้ (application) สอดคล้องกับ วิรัช วรณรัตน์ (2558: 6-7) กล่าวว่า การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์หลักการ เรื่องราว ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ลักษณะการสอบวัดระดับการนำไปใช้พิจารณาได้ ดังนี้ ลักษณะการถาม ได้แก่ การแก้ปัญหา การคิด

คำนวณและวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่มีลักษณะคล้ายเดิม ลักษณะการสอบวัด ได้แก่ ถามหลักวิธีการ ความสอดคล้องของวิธีการปฏิบัติโดย การยกตัวอย่างจริง สถานการณ์จริง กับหลักวิชา ถามวิธีการแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขและสถานการณ์ที่กำหนด ถามให้คิดคำนวณ หาคำตอบ จากโจทย์ปัญหา เงื่อนไขปัญหา ถามวิธีการ ขั้นตอนการปฏิบัติและลักษณะการกระทำในสถานการณ์จริง ถามการใช้ภาษา การเลือกใช้วิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้ภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่กำหนด

3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมด้านการพูดของนักเรียนโดยให้นักเรียนเลือกพูดแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ คนละ 1 ข้อ โดยมีประเด็นการประเมินพฤติกรรม 3 ประเด็น คือ การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง อธิบายตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ กระชับ ชัดเจน และสามารถตอบคำถามหลังจากนำเสนอได้อย่างเข้าใจ ซึ่งแต่ละประเด็นให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ได้แก่ มาก ปานกลาง น้อย คะแนนเต็ม 9 คะแนน และตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 248-249)

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การจัดกระทำ	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental group)
T ₁	แทน	การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test)
T ₂	แทน	การสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test)
X	แทน	การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ขอความร่วมมือกับโรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม ซึ่งเป็นสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้
- 2) ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบทวน เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง
- 3) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write โดยการให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.1 คาบที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และทดสอบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด โดยให้นักเรียนพูดแสดงแนวคิดในการหาคำตอบจากโจทย์ คนละ 1 ข้อ ให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3.2. คาบ 2-6 รวมทั้งสิ้น 5 คาบ ดำเนินการสอนนักเรียนโดยจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบทวน

4) เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทำการเก็บคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) ดังขั้นตอนดังนี้

4.1 คาบที่ 7 ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับสอบก่อนเรียน

4.2 คาบที่ 8 ทดสอบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด โดยผู้วิจัยจะประเมิน โดยให้นักเรียนพูดแสดงแนวคิดในการหาคำตอบจากโจทย์ คนละ 1 ข้อ ให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับสอบก่อนเรียน

5) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write โดยใช้การทดสอบ t-test for Dependent Samples

5.2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ด้วยการใช้การทดสอบ t-test for One Sample

5.3 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write โดยใช้การทดสอบ t-test for Dependent Samples ซึ่งแปลผลระดับคุณภาพจาก มาก ปานกลาง น้อย เป็นคะแนน 3 2 1 ตามลำดับ

5.4 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ด้วยการใช้การทดสอบ t-test for One Sample

ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ดังตาราง

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังทดลอง

		n	\bar{X}	S.D.	t
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ก่อนทดลอง	24	10.92	1.89	9.86*
	หลังทดลอง	24	14.88	1.98	
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	ก่อนทดลอง	24	5.50	1.22	5.72*
	หลังทดลอง	24	7.00	0.83	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การคิดดอกเบี๋ยแบบทบต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample ดังตาราง

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังทดลองกับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	\bar{X}	S.D.	t
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	24	14.88	1.98	2.16*
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	24	7.00	0.83	28.78*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.40 และพบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.78

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจากขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ผู้วิจัยมีการฝึกฝนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอจึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดีซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บงกชรัตน์ สมานสิทธิ์. (2551: 78) พบว่า การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาอยู่เป็นประจำจะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ วิลเลียม (ชมพูนุช ชาวบ้านเกาะ. 2554: 50; อ้างอิงจาก William. 2003: 185-187) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องเขียนตามขั้นตอน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ซึ่งมีกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ขั้นที่ 2 W (What we want to know) เราหาสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้อะไรและมีวิธีการอย่างไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) เราจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ ขั้นที่ 4 L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร อะไรที่เราสรุปได้เป็นองค์ความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด พูด และเขียน แทรกในทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการคิดด้วยตนเอง คิดเป็นกลุ่มย่อย แลกเปลี่ยนความคิดของตนเองกับกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายความคิด และเขียนข้อสรุปจากการอภิปรายด้วยความเข้าใจของตนเองไปพร้อมๆ กับกลุ่มเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเขียนนำเสนอแนวคิดโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในการจัดกิจกรรมครั้งแรกๆ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่สามารถคิดแยกแยะหรือจับประเด็นปัญหาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ได้ ไม่สามารถพูดแสดงแนวคิดของตนเองให้ผู้อื่นฟังได้หรือจดบันทึกแนวคิดของตนเองหรือของผู้อื่นอย่างเป็นระบบได้ แต่เมื่อฝึกทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอมีการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่เป็นกันเอง มีการใช้คำถามกระตุ้นจากผู้วิจัยให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดนักเรียนในกลุ่มช่วยกันอธิบายและมีความคุ้นเคยกับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามากขึ้นแล้วทำให้นักเรียนสามารถคิดแยกแยะประเด็นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ด้วยตนเอง กล่าวพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับนักเรียนในกลุ่มตลอดจนเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาจนสรุปคำตอบด้วยภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ซิลเวอร์ และ สมิท (สุครัตน์ ภิรมย์ราช, 2555: 27; อ้างอิงจาก Silver, & Smith, 1996: 21) กล่าวว่า บทบาทและหน้าที่ของครูในการใช้งานเทคนิค Think-Talk-Write ให้มีประสิทธิภาพนั้น คือ การถามทำให้นักเรียนได้คิดและนำไปสู่

การพูดและการเขียนมีการกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซีพทา (สุภารัตน์ ภิรมย์ราช. 2555; อ้างอิงจาก Cipta. 2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ผ่านเทคนิค Think-Talk-Write ของนักเรียนระดับเกรด 8 โดยใช้บทเรียน เรื่อง วงกลม ข้อมูลจากการวิจัย พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเช่นเดียวกับ อุณฑารตี เรนิ (สุภารัตน์ ภิรมย์ราช. 2555: 54; อ้างอิงจาก Untarti Reni. 2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ในการเรียนเพื่อปรับปรุงความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.40
3. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.78

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write อย่างถ่องแท้ เพื่อจะได้นำไปจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. ครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน รวมถึงควรให้ความสนใจนักเรียนในชั้นเรียนให้ทั่วถึง
 3. ครูผู้สอนควรมีการกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาหรือกิจกรรม เพราะอาจจะทำให้กิจกรรมใช้เวลามากเกินไป
- ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ
 2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น การให้เหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- ชมพูนุท ชาวบ้านเกาะ. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ตัวแทน (Representation) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. .
- เดช พลเดช และจินตวีร์ คล้ายสังข์. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *Journal of Information and Learning*, 47.

- บงกชรัตน์ สมานสิทธิ์. (2551). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรียญานินท์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562., <<https://bet.obec.go.th>> (สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2563).
- _____. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562. <<http://www.newonetestresult.niets.or.th>> (สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2563).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- _____. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ส เจริญการพิมพ์.
- สุดารัตน์ ภิรมย์ราช. (2555). ผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพร นามไธสง และวรรณธิดา ยลวิลาศ. (2562). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิจัย, 395-396.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562. <<https://www.sesao30.go.th/law.php>> (สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2563).
- วิรัช วรรณรัตน์. (2558). หลักและวิธีการสอบวัด. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 6-7.
- Huinker, D.; & Laughlin, C. (1996). Talk your way into writing. In P. Elliott & M. Kenny (eds.) Communication in mathematics, K-12 and beyond, pp. 81-88. Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Shaw, Jean M.; Chambless, Martha S.; & Chessin, Debby A. (1997, May). Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an Organization Technique. <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/results_single_ftPES>. (Retrieved April 23, 2009).