

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The development of the ability to solve mathematical problems on the
precepts of triyang by using the learning management technique KWDL of
Prathomsuksa 5 students

สมปรารถนา อินขอ¹

เกษสุตา บุรณพันศ์ศักดิ์²

¹นักศึกษาศาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อีเมล: 620113140026@bru.ac.th

²อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อีเมล: katsuda.bp@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขตการทางสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL และบัญญัติไตรยางค์

Abstract

This research aims to Comparison of the ability to solve mathematical problems after organizing the KWDL technique learning activity on the tri-yang canon. of Prathomsuksa 5 students with the criterion of 70% of the scores. The sample used in the research were 31 Prathomsuksa 5 students in the Social Work Area 5 (Trikhamsitthisilp) School. Research, namely, a learning management plan on the three principles by using the learning management technique KWDL, a test to measure the ability to solve mathematical problems Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation. and t-test

The results showed that The ability to solve mathematical problems on the three principles of Prathom Suksa 5 students after receiving the learning management with KWDL technique was higher than the criterion of 70 percent of the full score, at the statistical significance level of .01.

Keywords : Ability to solve math problems , KWDL Techniques , ute of three in arithmetic

1. บทนำ

โลกาภิวัตน์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถ่วงช่วยให้ความคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 1)

แต่หากพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562-2564 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 26.73, 25.46 และ 24.47 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2564, หน้า 8) เนื่องจากการเรียนการสอน การนำหลักสูตรไปใช้ ครูผู้สอนยังขาดความเข้าใจและความต้องการของหลักสูตร ไม่เข้าใจผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และยึดติดกับการสอนแบบเดิม โดยครูส่วนใหญ่สนใจเพียงการสอน และวัดผลประเมินผล โดยเน้นที่ตัวคำตอบหรือผลลัพธ์ของปัญหามากกว่าวิธีการหรือเทคนิคในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนพบกับปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีสถานการณ์ในปัญหาที่ต่างจากที่เคยเรียนจึงไม่ทราบว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร ดังนั้นถือเป็นหน้าที่สำคัญของครูที่จะต้องนำวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดคุณภาพสูงสุดทางการศึกษา จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจถึงสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ว่ามีสาเหตุจากอะไรและจะมีแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่สำคัญเนื้อหาหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการที่เป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะความคิดรวบยอดและหลักการต่าง ๆ ความสำเร็จในการแก้ปัญหจะทำให้เกิดการพัฒนาคณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการ (Lester. 1977 : 174 อ้างถึงใน เกศราภรณ์ บำรุงภักดี. 2563 : 2 - 3)

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้

ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยส่งเสริมการอ่านและวิเคราะห์ โจทย์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์อย่างเป็นขั้นตอนและระบบ จนสามารถสรุปคำตอบ และตรวจคำตอบที่หามาได้ รวมถึงเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยชี้นำการคิด แนวทางในการอ่าน และ หาคำตอบของคำถามต่าง ๆ โดยสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ และ ได้รับความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดี (วัชรา เล่าเรียนดี, 2554, หน้า 149-150) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Shaw และคณะ (1997, หน้า 482-486) ที่ว่า เทคนิค KWDL เป็นการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาการ พัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ละเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้สูงขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน เขตการทางสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 60 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขต การทางสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 31 คน โดยใช้วิธีการสุ่ม แบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 เครื่องมือในการวิจัย มี 2 ชนิด ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL (สุจิตรา ศรีสละ. 2554 : 5 -6) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ชี้นำ เป็นการทบทวนความรู้ที่จำเป็นต้องใช้และแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในคาบนั้น ขั้นที่ 2

ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ โดยครูนำเสนอเนื้อหาใหม่และนักเรียนร่วมกันอ่านตีความหมายโจทย์และแก้ปัญหาตามแผนผัง KWDL ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนในคาบนั้นๆ ชั้นที่ 4 ชั้นฝึกทักษะ เป็นชั้นที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL จากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นและจากหนังสือเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.58–0.74 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.42–0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.72 ทั้งนี้ เครื่องมือทั้ง 2 ชนิด ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และภาษาจากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ดำเนินการ ดังนี้

1) จัดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน 2) ทดสอบหลังเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อสรุปผลการทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติ ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบ t-test for one sample สำหรับตรวจสอบสมมติฐาน

4. ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นำเสนอดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สภาพการณ์	นักเรียน		คะแนน		\bar{X}	S.D.	t	P
	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70				
หลังเรียน	31	28	48	33	38.06	4.37	6.447	0.00

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางศ์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 28 คน จากนักเรียนทั้งหมด 31 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32

5. อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางศ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางศ์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยที่ 38.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.29 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถอ่าน คิด และวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ สามารถตรวจสอบและสรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง สุจิตรา ศรีสละ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิค K-W-D-L

เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค KWDL ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สรุปผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บัญญัติไตรยางค์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 จากผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผลการเรียนของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.2 การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWD. เป็นรูปแบบของการสอนที่มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ครูควรให้ความสำคัญกับการทดสอบความรู้เดิมของนักเรียนไม่ควรละเลย ควรมีการทบทวนอยู่ตลอดจะทำให้ครูทราบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ ส่วนการสอนปกติเป็นการสอนเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าเสาะหาความรู้ความเข้าใจและจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสม

7.3 การดำเนินการแก้ปัญหา ครูควรแนะนำให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้ถูกต้องและรวดเร็ว

7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ ดังนั้น ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. _____ . (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กนกพร เทพธิ. (2558). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- นิยม เกียรติทาทราย. (2548). *การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 O-NET*. สืบค้นเมื่อ 24 กรกฎาคม 2565, จาก <http://iets.or.th/uploads/editor/files/O-NET/3.pdf>.
- สุจิตรา ศรีสระ. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สืบค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2565, จาก http://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/799/1/Suchittra_S.pdf.
- Caine, R. N. & Caine, G. (1990, October). "Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching." *Educational Leadership*. 48(2) : 66-70.

Shaw, J. M. et al. (1997). *Cooperative Problem Solving; Using K-W-D-L as an Organizational*

Technique. New York : McGraw-Hill.

