

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เพิ่มพร บรรดาศักดิ์ *

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL กับนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัด กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL (2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (3) แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ทดสอบสมมติฐานของการศึกษาวิจัย (Independent sample test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 เท่ากับ 81.05/81.13 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ($\bar{X} = 16.22$, S.D. = 1.476) สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{X} = 13.18$, S.D. = 2.194) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*นักศึกษาระดับปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คำสำคัญ : (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) แบบฝึกทักษะ (3) เทคนิค KWDL (4) เรียนแบบปกติ

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน, 2560, หน้า 10) แต่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ครูเป็นผู้บรรยาย และสรุปให้ผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง จนทำให้ผู้เรียนขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดการฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา และขาดการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์อื่น ๆ อีกทั้งธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนจึงรู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้ประสิทธิผลในการสอนไม่ดีเท่าที่ควร

จากการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เปิดสอนทั้งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานรวมทั้ง 2 ภาคเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย ซึ่งจากประสบการณ์การสอนโดยตรงของผู้วิจัยพบว่าหน่วยที่มีปัญหามากเรื่องหนึ่งคือ ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) และมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็น ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยเองได้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาทั้งหมด 4 ปีการศึกษา และเรื่องกฎการนับเบื้องต้น ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ทำให้ทราบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องนี้ โดยส่วนใหญ่ักเรียนจะไม่มี การคิดเป็นระบบในการวางแผนทำโจทย์ปัญหาในเรื่องเหล่านี้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเนื้อหาในเรื่อง ความน่าจะเป็นนั้นยากต่อการทำความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสับสนในการหาคำตอบ เพราะครูผู้สอนอธิบายและสรุปให้นักเรียน โดยนักเรียนไม่ได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้ขาดการจินตนาการในเหตุการณ์ต่าง ๆ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ แยกแยะว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ขาดทักษะการคิดคำนวณ อีกทั้งเนื้อหาทุกคาบจะต้องเชื่อมโยงกันทั้งหน่วยการเรียนรู้ ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องใดก็ไม่สามารถต่อยอดกับเนื้อหาถัดไปได้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

จากการศึกษาพบว่าการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้นควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิม แล้วเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การใช้เทคนิค

KWDL เป็นหนึ่งในรูปแบบกระบวนการสอนที่น่าสนใจ และเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่คงทน เพราะผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผน การตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจะนำเทคนิค KWDL มาใช้ในการสอนเรื่องความน่าจะเป็นในรูปแบบของแบบฝึกทักษะ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้น K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง 2) ขั้น W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ 3) ขั้น D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ หรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ 4) ขั้น L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ทั้ง 4 ขั้นตอน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ความสามารถ ทักษะปฏิบัติทักษะกระบวนการและการคิดแก้ปัญหา และผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างคงทนถาวร และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL กับนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่จัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 185 คน จากนักเรียน จำนวน 7 ห้องเรียน เลือกมา 4 ห้องเรียน คือสายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ 3 ห้องเรียน และ คณิตศาสตร์ – ภาษาอังกฤษ 1 ห้องเรียน ทั้ง 4 ห้องเรียนเน้น คณิตศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 112 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาลูก่มจากประชากรโดยใช้วิธีแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Random assignment) กลุ่มละ 40 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL และ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
เนื้อหาที่ศึกษา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ และหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ซึ่งประกอบไปด้วย

1. การทดลองสุ่มและเหตุการณ์
2. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาดทดลอง คือ ทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 50 นาที ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 17 ธันวาคม 2561 ถึง 11 มกราคม 2562

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีการคิดเป็นระบบในการวางแผนทำโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะและได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง
3. นักเรียนมีจินตนาการในเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันได้
5. นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ

6. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยด้วยเทคนิคการสอน KWDL สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

7. ได้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพและนำไปใช้ได้จริง

การทบทวนวรรณกรรม

1) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย คือ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2) เทคนิค KWDL

วัตถุประสงค์ของเทคนิค KWDL เพื่อการสอนทักษะภาษาแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่มีการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผนการ ตั้งจุดมุ่งหมายตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิววิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกิล (Ogle, 1986 : 517) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐานนั่นคือ นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้คุณภาพมากขึ้น ด้วยเทคนิค KWL, KWDL, KWL plus วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหรือกระบวนการ KWDL มีขั้นตอนการดำเนินการ เช่นเดียวกันกับ KWL เพียงแต่เพิ่มขึ้น D เป็นขั้นตอนที่ 3 ซึ่ง KWDL มาจากคำถามที่ว่า

K: เรารู้อะไร (What we know) หรือ โจทย์บอกอะไรเราบ้าง (สำหรับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์)

W: เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (What we want to know) หรือ โจทย์ให้อะไร บอกอะไรบ้าง

D: เราทำอะไร, อย่างไร (What we do to find out) และหาคำตอบ หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้างหรือมีวิธีดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร

L: เราเรียนรู้อะไรจากการดำเนินขั้นที่ 3 (What we learned) ซึ่งคือ คำตอบสาระ ความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ และขั้นตอนการคิดคำนวณ เป็นต้น

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค KWDL จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีลำดับขั้นตอนการคิดอย่างเป็นระบบ จะเป็นแรงเสริมที่ทำให้ผู้เรียนมีการถ่ายทอดแนวความคิดได้อย่างเป็นระบบซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่ตนเองกำลังทำอยู่ได้ดี

3) แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยที่กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในแบบฝึกนั้นจะครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนมองเห็นความก้าวหน้าจากผลการเรียนรู้ของตนเองได้

ประเภท/ ชนิดของแบบฝึก

สาลิ รักสุทธิ (ม.ป.ป., หน้า 31 – 32) กล่าวว่า แบบฝึกจะมีอยู่ 3 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นแบบฝึกที่นำไปใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถเป็นเลิศ มีความคิด ความจำเป็นพิเศษ สามารถเรียนรู้ได้เร็ว เพียงแนะนำนิดหน่อยก็เข้าใจได้ หรือกลุ่มนักเรียนที่เรียกว่า อัจฉริยะ คือกลุ่มนักเรียนที่มีสติปัญญาเป็นเลิศนั่นเอง ดังนั้น แบบฝึกเสริมทักษะ จึงนำไปใช้เสริมเพื่อพัฒนาความเป็นเลิศของนักเรียนกลุ่มนี้ให้ก้าวไปก่อนเพื่อน
2. แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกที่นำไปใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง หรือที่เรียกว่า เนยขะบุคคล คือกลุ่มนักเรียนสามารถฝึกได้ สอนได้ ใช้สื่อนวัตกรรม หรือแบบฝึกทักษะแล้วสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ นักเรียนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นกลุ่มปกติ
3. แบบฝึกซ่อมทักษะ เป็นแบบฝึกที่นำไปใช้กับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนมีความบกพร่องด้านใดด้านหนึ่ง เป็นนักเรียนที่มีสติปัญญาระดับต่ำหรือเด็กแอลดี (LD-Learning Disability) หรือที่เรียกว่า ปทปรมะ คือนักเรียนมีปัญหาขั้นวิกฤต

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายในการฝึก มีหลายรูปแบบและแบบฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก มีหลายแบบ มีตัวอย่างประกอบ มีภาพประกอบ และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนนั้นหากพิจารณาตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของเนื้อหาวิชา จะมีการวัด 2 ด้าน คือการวัดในด้านการปฏิบัติ และการวัดในด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดหลายชนิดเข้ามาช่วย จึงจะสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการวัดในด้านเนื้อหาที่ต้องการใช้สมรรถภาพทางสมอง เช่น ความรู้

ความเข้าใจ ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เครื่องมือที่เหมาะสมและที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้าง มีหลายรูปแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 รูปแบบ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี , 2546 , หน้า 73-98)

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบแบบเสรีเขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกา ถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ และให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบประเภทเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบประเภทจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน คูณกัน ๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โสภิตา โตโสภณ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 84.88/ 82.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมมาศ ชุมสิงห์ (2557) ได้ศึกษาการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชอ, และคนอื่นๆ (Shaw, et al,1997) ได้นำเทคนิคการสอน KWDL มาทดลองสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มทดลองโดยใช้เทคนิค KWDL โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นร่วมมือ (cooperative leaning) และกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ปรากฏผลว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL มีเจตคติในการทำงานร่วมกันและมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นที่กระบวนการมากกว่าคำตอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยรามคำแหงถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre – test) เรื่อง ความน่าจะเป็น ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

3. ดำเนินการสอนนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใช้เวลา 6 คาบ คาบละ 50 นาที

4. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post – test) เรื่อง ความน่าจะเป็น ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ชุดเดิม ใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

5. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน (E_1) ของนักเรียนกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2) มาทดสอบสมมติฐานของการศึกษาวิจัย (Independent sample test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

การอภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.05/81.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การที่แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเช่นนี้ เป็นเพราะว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น จากหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) และสร้างตามลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี มีเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเรื่องที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน มีคำอธิบายและคำสั่งชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติ ตามหลากหลายรูปแบบ นอกจากนี้แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้

ของนักเรียน พื้นฐานความรู้เดิมและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จนได้แบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับ สาลี รักสุทธี (ม.ป.ป., หน้า 31 – 32) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี มีดังนี้ 1) มีคำสั่งชัดเจน เข้าใจ เหมาะสมกับวัยเด็ก 2) มีตัวอย่างประกอบ ตัวอย่างที่ดีควรให้ผู้เรียนเกิดความคิดหลาย ๆ แนวคิด 3) มีตัวอย่างประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจและสื่อความหมาย 4) มีเนื้อที่สำหรับเขียน เว้นให้มีขนาดเหมาะสมกับคำที่นักเรียนต้องการเขียน 5) การวางรูปแบบที่ดี จะทำให้เกิดความเรียบร้อย สวยงามและประหยัด 6) ควรบันทึกวิธีการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของแบบฝึกไว้ในคู่มือ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิตา โตโสภณ (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 84.88/82.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งกลุ่มทดลอง ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.22 และกลุ่มควบคุม ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 13.18 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะ โดยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระได้ชัดเจนเข้าใจง่าย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งจะช่วยให้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหา และเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ประกอบกับการนำเทคนิค KWDL มาพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ได้เข้าใจยิ่งขึ้น เทคนิค KWDL มีลำดับขั้นตอนเพื่อการฝึกคิดวิเคราะห์ให้เข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับโจทย์ การร่วมกันคิดทุกขั้นตอนภายในชั้นเรียนทำให้นักเรียนทุกคนฝึกคิด ฝึกเขียน ทำให้ทุกคนกระตือรือร้นในการทำคะแนนของตนเองเพิ่มขึ้น อีกทั้งการตั้งคำถามเพิ่มเติมของครูในแต่ละขั้นของ KWDL จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 5) ได้กล่าวว่า เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถซึ่ง เทคนิค KWDL จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา

พัฒนาทักษะทางสังคมพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากนี้ให้นักเรียนคัดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อน ปานกลางและเก่งมีโอกาสได้เรียนรู้ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบและขั้นตอนร่วมกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยพียะห์ สาและ (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมในทุกด้าน ทำความเข้าใจกับรูปแบบเทคนิคการสอน ทำความเข้าใจกับแบบฝึกทักษะ อ่านคำแนะนำรายละเอียดให้ครบถ้วน พร้อมทั้งต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาเพื่อจะได้ไม่ติดขัดเวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตร ศึกษาเอกสาร ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น
3. ผู้สอนควรนำรูปแบบการสอนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL ไปใช้จัดการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เพราะเป็นรูปแบบที่ให้นักเรียนคิดเป็นขั้นตอน
4. ผู้สอนควรดูแลเอาใจใส่ แสดงความสนใจให้คำปรึกษาแนะนำ ให้คำชมเชย ให้สิ่งที่ดีเสริมแรง และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ เต็มใจ และเต็มความสามารถของแต่ละคน
5. เวลาที่ใช้สำหรับการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประมาณ 50 นาที อาจไม่เพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรม ควรยืดหยุ่นเวลาได้บ้างตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เช่น ความวิตกกังวล ความสนใจ ความพึงพอใจ และความคงทนทางการเรียน

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา อิศระ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ และดูแลให้กำลังใจ และมหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารอ้างอิง

- ชัยพีชะห์ สาและ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทองจันทร์ ปะสิรัมย์. (2554). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นฤชล ศรีมหาพรหม. (2549). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นฤมล ทิพย์พินิจ. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- นิยม เกียรติท่าทราย. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- พูนัง สีนุญเรือง. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เนื้อที่และปริมาตรวิชาคณิตศาสตร์ โดยการประยุกต์ใช้ KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสามัญกินนอนชนเผ่าอูมไซ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ ลาดพร้าว.
- สมมาศ ชุมสิงห์. (2557). การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้ปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุมนา แก้วทาสี. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL). วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- โสภิตา โตโสภณ. (2556). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.