

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้
โดยใช้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ

รัตน์ฤทัย เสืออิม*

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคอนเมืองทหารอากาศบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 34 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุมจำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนที่มีต่อการเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบหาค่าที่แบบ Independent sample t – test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เทคนิค KWDL / การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

*นักศึกษาระดับปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ และรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบายและ ให้เหตุผล ผู้ศึกษาวิจัยเห็นถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับ การเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการเรียนรู้แบบปกติ
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค31205 จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการศึกษานี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4, 4/6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร จำนวน 68 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มเนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยการละความสามารถ

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL
2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค KWDL

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ที่เหมาะสมสำหรับครูและนักเรียน
2. นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สนุกกับการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นสูงและวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานได้ดี
3. การที่นักเรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสุขและประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลให้เกิดความสนใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาและระดับชั้นอื่น ๆ อันเป็นผลให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ดังนี้

1. สำหรับเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกิล (Ogle 1986, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2547, หน้า 96) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐาน นั่นคือนักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL เทคนิค KWDL เทคนิค KWL-Plus และเทคนิค KWLH เป็นต้นซึ่งได้มีการนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะการอ่านรวมทั้งการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่ง วัชรรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 90 – 93) ได้กล่าวถึงเทคนิค KWL ไว้ว่า เทคนิค KWL สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะในการอ่านทุกระดับได้ และยังสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ได้อีกด้วย ต่อมา ซอและคณะ อาจารย์มหาวิทยาลัยมิสซัสซิปปีประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยพัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้เรียกว่าเทคนิค K-W-D-L สุจิตรา ศรีสละ (2554, หน้า 10) ให้ความหมายของเทคนิค KWDL ไว้ว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำการอ่านมาเป็นแนวทางช่วยในการวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ขั้นที่ 2 W (What we want to know) เราหาสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้อะไร และมีวิธีการอย่างไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) เราจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ ขั้นที่ 4 L (What we learned) เราเรียนรู้ อะไร อะไรที่เราสรุปได้เป็นความรู้ บุปผา หลงมีหนา (2558, หน้า 35) ได้ให้ความหมายของเทคนิค KWDL ไว้ว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำการอ่านมาเป็นแนวทางช่วยในการวิเคราะห์ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งในส่วนเนื้อหาวิชา และในส่วนข้อความที่เป็นโจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียน หรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้างขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนต้องการรู้ ต้องการทราบอะไรหรือหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้หรือคำตอบที่โจทย์ต้องการ ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนรู้อะไร อะไรที่นักเรียนสรุปได้เป็นความรู้

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL บุปผา หลงมีหนา (2558, หน้า 37 – 38) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 แนะนำแผนผัง KWDL

2. ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ บทปฏิบัติการ โจทย์ปัญหา

2.2 นักเรียนร่วมกันอ่าน วิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรม และ โจทย์ปัญหา ตามแผนผัง KWDL

3. ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ โดยนักเรียนตอบคำถามในใบงาน ทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

4. ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระการเรียนรู้

4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้จากการตรวจใบงาน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำหน่วย

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่บอถึงความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนว่าเป็นเช่นไร ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547, หน้า 97) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือมีผลสัมฤทธิ์ในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครู ให้มีคุณภาพประสิทธิภาพมากขึ้น อุมพร ทศนุรักษ์ (2554, หน้า 64) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถ หรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย เขาวดี วิบูลย์ศรี (2556, หน้า 21) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนแบบปกติ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

มะลิ ศรีสารคาม (2554) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ระหว่างกระบวนการและหลังกระบวนการมีค่าเท่ากับ $90.16 / 74.14$ คำนี ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว มีค่าเท่ากับ 0.6014 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจในการเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวในระดับสูง กนกพร เทพธิ และวีรยุทธ นิลสระคู (2558) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 94 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

นันทวัน คำสียา (2551) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS จุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติ

ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านการคิด อย่างมีวิจารณญาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยรวมเท่ากับ 20.6, 17.25 และ 68.60 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0% ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าไอเคน เท่ากับ .263 และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .456 ตัวแปรใช้กับการจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายความแปรปรวนของวิธีการเรียนรู้ได้ 20 – 79 % พยากรณ์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 50.9 %

ทยา มาระเนตร์ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับการวัด ค่ากลางตำแหน่งที่และการกระจายของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนการนำไปใช้แนวทางใหม่ของการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนกับการเรียนการสอนปกติ และศึกษาความแตกต่างและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียน ปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 78 คน โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียน โดยการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนสูงกว่าประสิทธิภาพทางการเรียนโดย การเรียนการสอนปกติ ประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลางและกลุ่มเรียนอ่อนที่เรียนโดยเทคนิค K-W-D-L จะสูงกว่าประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลางและกลุ่มเรียนอ่อนที่มีการเรียนการสอนปกติตามลำดับ สูงขึ้นร้อยละ 36.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ที่ใช้การเรียนการสอนแบบปกติตามนัยสำคัญทางสถิติ .01 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียน ปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อนที่เรียนโดยเทคนิค K-W-D-L จะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน ที่มีการเรียนการสอนแบบปกติตามนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

อำภางษ์ มังคละ (2555, หน้า 217 – 218) ได้ศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์

การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ K-W-D-L และการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ โดยมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ K-W-D-L และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนแชรสะโบว อำเภอกุสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 62 คน จาก 2 ห้องเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ K-W-D-L มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์ และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์ และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ K-W-D-L มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์ และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อิศราภรณ์ สิงห์ราชู (2560) ได้ศึกษา เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาค่ากลางของข้อมูลที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหา การหาค่ากลางของข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ $95 / 94.27$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $75/75$ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาค่ากลางของข้อมูลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาค่ากลางของข้อมูลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเบญจมราชาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$)

ชอ และคณะ (Shaw and others อ้างถึงใน มะลิ ศรีสารคาม, 2554, หน้า 44) ได้ทำการศึกษา การร่วมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเพื่อโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค K-W-D-L กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราว ปรากฏผลว่า นักเรียนที่เรียนร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีเจตคติด้านบวก และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ จากนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการหาคำตอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญโดยมีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ที่เรียนเนื้อหาใหม่แล้วจำนวน 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย(p) ระหว่าง 0.43 – 0.87 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ได้แบบทดสอบ 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป

วิธีการเก็บข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อยืนยันว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความรู้พื้นฐาน ไม่แตกต่างกัน
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ
3. หลังจากเสร็จสิ้นการสอนตามที่กำหนดไว้ จึงทำการทดสอบกับกลุ่มเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม
4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ทำแบบสอบถามความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และประมวลผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการคำนวณค่าสถิติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์เกี่ยวกับ ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย
2. การทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทีแบบ Independent samples t – test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคKWDL สูงกว่าการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67

การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้จะเป็นผลมาจากการดำเนินการจัดเรียนการรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่ได้มุ่งเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เป็นผู้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง โดยครูมีความกระตือรือร้นในการสอน ชี้แจงการทำงานให้นักเรียนทราบ เอาใจใส่นักเรียนระหว่างปฏิบัติกิจกรรม จากการฝึกนักเรียนเรียนรู้กระบวนการของจำนวนจริงและพหุนามรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูได้จัดเตรียมไว้และเกิดประสิทธิภาพที่

ดี นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสนใจ เกิดการทำทหายความสามารถ และมีกิจกรรมหลากหลายรูปแบบที่เร้าความสนใจตามเวลาที่เหมาะสม

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นซักถาม มีอิสระในการเรียนรู้ตามกระบวนการ มีความสุข สนุกสนานกับการเรียนรู้ มีความสำเร็จจากการฝึกปฏิบัติในกิจกรรม เกิดความเข้าใจในหลักการและกระบวนการ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริง โดยครูให้คำแนะนำในการใช้ และดูแลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิด สอดคล้องกับแนวคิดของ ศิริโรรัตน์ พลไชย (2546, หน้า 54) กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือ เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือ การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ และ สอดคล้องกับแนวคิดของ ชูติมา เทียงคำ (2547, หน้า 19) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ กิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ ระดับความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการ แก่บุคคลนั้นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาและระดับชั้นอื่น ๆ

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด และจากการสอบถามความคิดเห็นพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพราะ ได้มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่าง สนุก ได้คิดแก้ปัญหาหรือหาแนวทางการแก้ไขไปสู่ผลสำเร็จในการทำกิจกรรมร่วมกัน ดังนั้น ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนในรายวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่อง หรือหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ และหลายระดับช่วงชั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมให้ได้มาตรฐาน ตัวชี้วัดครอบคลุมตามหลักสูตรให้สูงขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ในรูปแบบอื่น ๆ ที่มีความหลากหลายในการพัฒนาทักษะนักเรียน เพื่อให้ได้สื่อนวัตกรรมที่มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพครบถ้วนสำหรับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป
3. ควรทำการศึกษาแนวทางการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงและพหุนาม ของนักเรียนในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่มอบโอกาสให้ได้ศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้มอบความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และอบรมสั่งสอน จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการเรียน และผู้วิจัยจะนำความรู้ที่ได้รับทั้งหมดนี้ไปใช้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้และเป็นเยาวชนที่ดีของชาติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร เทพธิ และวิรุฑฐ นิลสระคู. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร[สาระสังเขป]. ในบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2558 (หน้า 63). บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, บัณฑิตวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ชุติมา เทียงคำ. (2547). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของนักบัญชีและนักการเงินบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขารัฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ทยา มาระเนตร์. ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์เทคนิค *K-W-D-L* ในการสอนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับการวัด ค่ากลางตำแหน่งที่ และการกระจาย ของข้อมูล ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2552.
- นันทวัน คำสียา. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ *LT* การเรียนรู้แบบ *KWL* และการเรียนรู้แบบ *SSCS*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- บุปผา หลงมีหนา. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค *KWDL-Plus* และการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : สงขลา, 2558.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2547). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- มะลิ ศรีสารคาม.(2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค *K-W-D-L* เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาสารคาม, 2554.
- เขวาคี วิบูลย์ศรี. (2556). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศิริรัตน์ พลไชย. (2546). การศึกษาประสิทธิภาพและผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยสารคาม.
- สุจิตรา ศรีสละ.(2554). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค *K-W-D-L* เรื่อง โจทย์ปัญหา อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ หลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2561 จาก

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Suchittra_S.pdf.

อิสราภรณ์ สิงห์ราชู. (2560). เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาค่ากลางของข้อมูลที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยรามคำแหง. สารระสังเขป คั่นเมื่อ 9 ตุลาคม 2561, จาก http://www.edu-journal.ru.ac.th/AbstractPdf/2561-3-1_1525837786_5914620005.pdf.

อุมาพร ทศนุรักษ์.(2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนอ่านแบบ CIRC กับการสอนอ่านตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554. คั่นเมื่อ 3 ตุลาคม 2561 จาก

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Umaporn_T.pdf

อำภาพงษ์ มังคละ (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การคิดวิเคราะห์ การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ K-W-D-L และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด. สารระสังเขป คั่นเมื่อ 10 ตุลาคม 2561, จาก http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/article_detail.php?ArticleID=150899.

Shaw, J.M. and Chambless, M. (1997) *Cooperative Problem Solving : Using K-W-D-L as an Organizationl Technique*, Teaching Children Mathematic. May. คั่นเมื่อ 10 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.highbeam.com/doc/1G1-19600624.html>.