

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค KWDL
DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL
PROBLEM-SOLVING ABILITY OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS USING
PROBLEM-BASED LEARNING WITH KWDL TEACHING TECHNIQUE

ปิยะทิพย์ เช่าวฉลาด/ PIYATHIP CHAOCHALAT¹
นันทน์ภัส นิยมทรัพย์/ NANNABHAT NIYOMSAP²
จินตนา ศิริธัญญารัตน์/ CHINTANA SIRITHANYARAT³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าความเที่ยงตรงระหว่าง 0.67-1.00 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยงตรงระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากระหว่าง 0.23-0.75 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.00 ค่าความยากระหว่าง 0.64-0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.38-0.46 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

¹นักศึกษานิพนธ์ปริญญาโทสาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, E-mail: pom016@hotmail.com

²อาจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

³อาจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ปัญหาเป็นฐาน เทคนิค KWDL ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The research aimed to: 1) compare the mathematical learning achievement of Mathayomsuksa 1 students using problem-based learning with KWDL teaching technique between pretest and posttest and posttest with the specified criteria; and 2) compare mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 1 students using problem-based learning with KWDL teaching technique between pretest and posttest and posttest with the specified criteria. A sample group of 30 Mathayomsuksa 1 students studying in the second semester of the academic year 2016 at Nongphowittaya School, Photharam District, Ratchaburi Province was derived by cluster random sampling. The research instruments consisted of: 1) lesson plans based on problem-based learning with KWDL teaching technique with the validity between 0.67 - 1.00; 2) the mathematics achievement test with the validity between 0.67 - 1.00, the difficulty index between 0.23 - 0.75, the power of discrimination between 0.20 - 0.70 and the reliability of 0.88; and 3) the mathematical problem-solving ability test with the validity of 1.00, the difficulty index between 0.64 - 0.78, the power of discrimination between 0.38 - 0.46 and the reliability of 0.91. Data were analyzed with mean, standard deviation, and t-test.

The findings of this research were as follows:

1. The students' mathematical learning achievement after learning with problem-based learning with KWDL teaching technique was higher than before and higher than the specified criteria at 70% with statistical significance at .05.

2. The students' mathematical problem-solving ability after learning with problem-based learning with KWDL teaching technique was higher than before and higher than the specified criteria at 70% with statistical significance at .05.

Keywords: problem-based learning, KWDL teaching technique, learning achievement, mathematics, mathematical problem-solving ability

บทนำ

จากการศึกษาของจุฑาทิพย์ บัวทอง (2554) พบว่านักเรียนที่ชอบคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อยมาก ประกอบกับนักเรียนส่วนใหญ่มักจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เนื่องจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เนื้อหาที่ครูสอนยากเกินไปไม่เหมาะกับผู้เรียน ครูไม่มีเทคนิคการสอนที่ดี ครูไม่ใช้สื่อการสอน ครูผู้สอนดูเกินไป ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามาปรึกษาหรือซักถามได้หรือนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีจึงไม่เปิดใจรับความรู้ใหม่ ๆ ประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้ความสนใจในการคิดน้อยลง ทุกอย่างในการคำนวณมักจะพึ่งพาเครื่องคิดเลขทำให้ขาดการคิดและนักเรียนโดยส่วนใหญ่จะใช้เวลาว่างอยู่กับโลกออนไลน์ไม่สนใจเรียน ไม่สนใจทำการบ้าน ขาดความต่อเนื่องในการเรียน เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จากชั้นง่ายไปปานกลาง สู้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนโดยสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์เรื่อง “ระบบการศึกษาไทย” ซึ่งทำการสำรวจระหว่างวันที่ 15-16 พฤศจิกายน 2555 จากประชาชนทั่วประเทศจำนวน 1, 245 หน่วยตัวอย่าง กระจายทุกภูมิภาค ทุกระดับการศึกษาและกลุ่มอาชีพ เกี่ยวกับระบบการศึกษาไทย เนื่องในวันประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งตรงกับวันที่ 25 พฤศจิกายน ของทุกปีโดยจากการสำรวจพบว่าประชาชน ร้อยละ 37.52 ระบุว่าในวัยเด็กไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด (นิด้า, 2555) ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลนักเรียนในระดับนานาชาติ PISA 2012 (Programme for International Student Assessment) พบว่าในจำนวน 65 ประเทศในโครงการนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 427 คะแนน จากค่าเฉลี่ย 494 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556: 12) และจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 พบว่า คะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ระดับประเทศ ร้อยละ 29.65 โรงเรียนหนองโพวิทยามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.60 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ และสาระการเรียนรู้ที่ต้องเร่งพัฒนา คือ จำนวนและการดำเนินการ และทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2557: 4) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนหนองโพวิทยา จังหวัดราชบุรี พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 51 คน มีผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานต่ำกว่า 50 คะแนน อยู่ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 (ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด, 2557: 1) และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 49 คน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานต่ำกว่า 50 คะแนน อยู่ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 32.65 (ฉันทนา นัทธี, 2557: 1) จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้ง 2 ห้อง พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา ส่วนใหญ่ ไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบเป็นขั้นตอนได้ และมีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไร และเนื้อหาที่พบปัญหามากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็มแสดงให้เห็นว่านักเรียนขาด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินผล PISA และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐานและจากสถานการณ์ปัญหาที่กล่าว มานี้ ได้รับการยืนยันจากความคิดเห็นของครูประจำการของโรงเรียนจำนวน 32 คน ที่เข้าร่วม สัมมนา เรื่อง นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนและการคิด คำนวนของนักเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ที่คณะผู้วิจัยได้จัดขึ้น เมื่อวันที่ 17 มกราคม 2558 ณ ห้องประชุม 535 อาคารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม (ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด และคณะ, 2558: 50) ได้ร่วมสัมมนาถึงปัญหาของนักเรียนและได้แสดงความคิดเห็น มีความสอดคล้องกัน คือ นักเรียนขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และครูต้องการทราบ ถึงนวัตกรรมที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและอยากคิด มาช่วยในการจัด การเรียนการสอน ซึ่งยังสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 1) ที่ระบุไว้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนจำนวนมากยังคงด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษา ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการจัดการเรียนรู้ ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้เปิด โอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาที่พบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันและให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหากจาก การลงมือปฏิบัติแสวงหาสืบค้นด้วยตนเองและกับเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างกระตือรือร้นและมีความสุข สนุกกับการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญอย่างชัดเจน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และการแก้ปัญหาได้ โดยผู้สอนใช้ปัญหาจริงหรือการจำลองสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ นักเรียนนำประเด็นปัญหาไปสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเรียนรู้เพิ่มเติม และสร้างความเข้าใจ กลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมุ่งพัฒนานักเรียนทั้งด้านสติปัญญา กระบวนการคิด

การคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้บทบาทแบบผู้ใหญ่อันนำไปสู่ความสามารถในการกำกับตนเองของนักเรียน (Arends, 2009: 385) นอกจากทักษะในการค้นคว้าแล้วการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ความรู้ใหม่ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนความเชื่อถือในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบเดิมรวมทั้งช่วยสร้างกรอบแนวคิดเพื่อสร้างพลังในการเรียนมากยิ่งขึ้น (นิราศ จันทระจิตร, 2553: 281-282) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโสภภาพรรณ เวชากุล (2553) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยสนใจนำเทคนิค KWDL มาใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากเทคนิคดังกล่าว ช่วยให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างเป็นขั้นตอน ก่อให้เกิดความสามารถและความเข้าใจที่คงทนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาและเป็นผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 K (What we know) ผู้เรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดขั้นที่ 2 W (What we want to know) ผู้เรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบขั้นที่ 3 D (What we do to fine out) ผู้เรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาและขั้นที่ 4 L (What we learned) ผู้เรียนเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2552: 130) จากขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลจะเห็นได้ว่านักเรียนต้องฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบในแต่ละขั้นตอนและคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของรุจิอร รักรใหม่ (2557) ที่ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

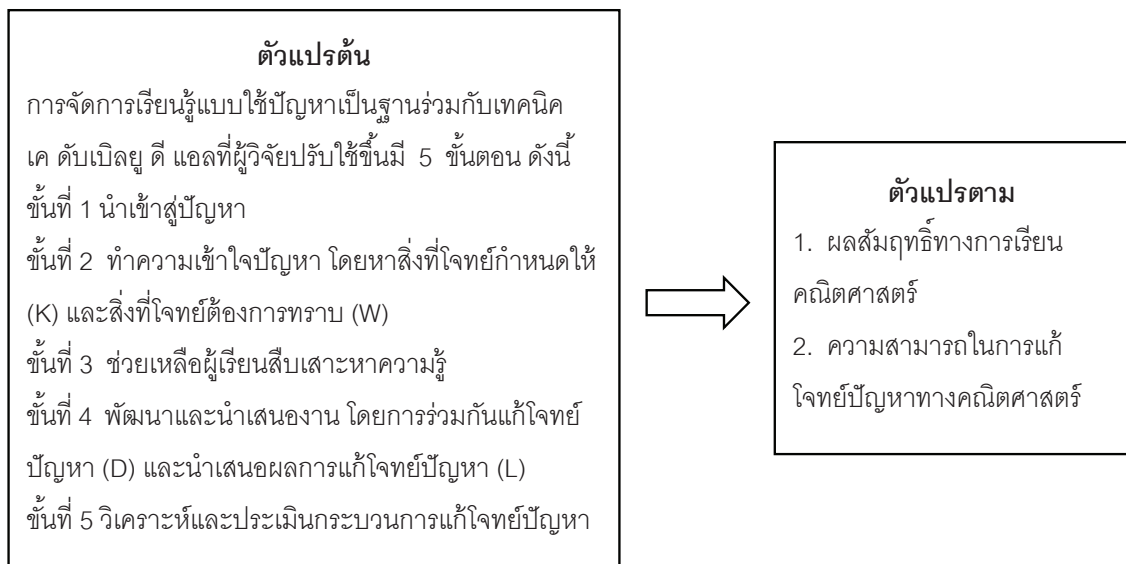
สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของ Arends (2009) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ของวัชรวิภา เลาเรียนดี (2552) ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน โดยนำมาปรับใช้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นพร้อมที่จะนำไปใช้ต่อไป ซึ่งรายละเอียดของกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 90 คน โดยทางโรงเรียนจัดห้องเรียนเป็นแบบคณะกรรมการและมีความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล จำนวน 4 แผน แผนละ 8 ชั่วโมง รวม 32 ชั่วโมง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมและแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ รวม 24 คะแนน

การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล จำนวน 4 แผน ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้
 - 1.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ (index of item objective congruence: IOC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

1.3 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

1.4 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มนำร่อง (try out) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 โรงเรียนหนองโพวิทยา จำนวน 50 คน

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยข้อที่ถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือไม่ตอบให้คะแนนข้อละ 0 คะแนน เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ข้อสอบปรนัยตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามทฤษฎีการพัฒนาคิดของ Wilson (1971)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามทฤษฎีการพัฒนาคิดของ Wilson เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตารางวิเคราะห์แบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 จากนั้นปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโพวิทยา ที่เคยเรียนมาแล้ว จำนวน 40 คน มาตรวจคำตอบ แล้วนำมาหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบโดยการคัดเลือกแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ พบว่า ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.23-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.70

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ตรวจสอบหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ผ่านเกณฑ์แล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มนำร่อง (tryout) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 โรงเรียนหนองโพวิทยา จำนวน 50 คน นำมาหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ใช้สูตร KR-20 ซึ่งผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.88

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบแสดงวิธีทำ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหนองโพวิทยา คู่มือและแบบเรียนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระในแต่ละตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

3.3 นำแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโพวิทยา ที่เคยเรียนมาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.4 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาดัชนีความยาก (PE) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิตนัยของ Whitney & Sabers (1970 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 199-201) พบว่า ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.64-0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.38-0.46 จำนวน 2 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มนำร่อง (tryout) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 โรงเรียนหนองโพวิทยา จำนวน 50 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability-coefficient) ของ Cronbach, Gleser & Rajaratnam และ Brennan (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 223) ซึ่งผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล จำนวน 4 แผน ซึ่งในแต่ละแผนจะมีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล 5 ขั้นตอนคือ 1) นำเข้าสู่ปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ช่วยเหลือผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ 4) พัฒนาและนำเสนองาน และ 5) วิเคราะห์และประเมิน

กระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบก่อนการทดลอง (pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest-posttest design) (จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย, 2557: 87-88)

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pretest) และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Dependent Sample t-test และหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ One Sample t-test

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Dependent Sample t-test และหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ One Sample t-test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ทดสอบนักเรียน จำนวน 30 คน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แล้วนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียน กับหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{D}	S. D. _D	t	P-value
ก่อนเรียน	30	30	8.77	2.32	20.75*	.000
หลังเรียน	30	30				

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเกณฑ์	t	P-value
หลังเรียน	30	30	25.83	2.80	21.00	10.99*	.000

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ทดสอบนักเรียนจำนวน 30 คน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แล้วนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{D}	S. D. \bar{D}	t	P-value
ก่อนเรียน	30	24	7.33	2.19	18.37*	.000
หลังเรียน	30	24				

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีรายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเกณฑ์	t	P-value
หลังเรียน	30	24	20.47	2.55	16.8	9.90*	.000

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนที่สามารถฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล มี 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่ปัญหา ครูผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนและนำนักเรียนเข้าสู่ความรู้ใหม่โดยการยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันประมาณ 2-5 ตัวอย่าง จากง่ายไปหายากแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของตนเอง ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการที่จะสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ ๆ แปลก ๆ ทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีเหตุผล ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูผู้สอนแนะนำนักเรียนในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ จากตัวอย่างที่ครูสร้างขึ้นโดยนักเรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนโจทย์ปัญหากันและร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแรงร่วมใจกันเป็นอย่างดี และนักเรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไรขั้นที่ 3 ช่วยเหลือผู้เรียนสับสนหาความรู้ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากหนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีครูคอยช่วยเหลือ ชี้แนะ

วิธีการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นนักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และมีบางกลุ่มที่ไม่รู้จะค้นหาคำว่าอะไรก็กล้าที่จะถามครูผู้วิจัยมากขึ้น ขั้นที่ 4 พัฒนาและนำเสนองาน นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาและนำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นนักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาภายในกลุ่มของตนเองเป็นอย่างดี ในการนำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนสามารถนำเสนอและสื่อสารขั้นตอนในการแก้โจทย์กันอย่างถูกต้อง และขั้นที่ 5 วิเคราะห์และประเมินกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องและให้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มอื่นและสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่นได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของวันดี ต่อเพ็ง (2553) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ก่อนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของโสภภาพรรณ เวชากุล (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสวนสุนันทา โดยการใช้อยู่เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวนนักเรียน 42คน คิดเป็นร้อยละ 76 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และแบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับปานกลางและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Padmavathy & Mareesh (2013) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยปกติไม่แตกต่างด้วยความเชื่อมั่น 95% 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 4) คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความแตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) คะแนนผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่มีความแตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

จากเหตุผลและข้ออ้างดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียน มีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น ดังนั้น ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอน ที่สามารถฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ดังจะเห็นได้จาก ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจ ปัญหา ครูผู้สอนแนะนำนักเรียนในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ จากตัวอย่างที่ครูสร้างขึ้น โดยนักเรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนโจทย์ปัญหาและร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ และขั้นที่ 4 พัฒนาและนำเสนองาน นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาและ นำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติอย่างแท้จริงในการแก้โจทย์ ปัญหาที่หลากหลายจากโจทย์ที่ง่ายไปสู่โจทย์ที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นจึงทำให้นักเรียนมีความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวิล โปริชชีน (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับดี และ 3) ความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยนักเรียนเห็นด้วยมากในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ภูมิ (2555)

ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุกัลยา จวนสง (2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่หลวงอุปถัมภ์ไทยคีรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.11/86.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ย 11.81 คะแนน และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของรุจิอร รักใหม่ (2557) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพิบูลย์ จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับ .05 และจำนวนนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 รวมถึงค่าดัชนีประสิทธิผลของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล มีค่า 0.75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shaw et al. (1997) ได้ศึกษา การร่วมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเพื่อโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราว ปรากฏผลว่า นักเรียนที่เรียนร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิคเค ดับเบิลยู ดี แอล มีเจตคติด้านบวก และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ จากนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาความสามารถ และเจตคติในการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการหาคำตอบ

จากเหตุผลและข้ออ้างดังกล่าว สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอลสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น ดังนั้น ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

1.1 ในการเตรียมตัวอย่างโจทย์ปัญหาควรเป็นตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เช่น โจทย์ปัญหาการซื้อขาย เป็นต้น และควรเป็นโจทย์ปัญหาจากง่ายไปยาก

1.2 วิธีการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนสามารถคิดคำตอบได้หลายวิธี ดังนั้น ในการวัดประเมินผลด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ควรพิจารณาการอธิบายวิธีการหาคำตอบของนักเรียน ซึ่งครูควรให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบของนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ

1.3 ครูสามารถนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยให้นักเรียนลองปฏิบัติและทำกิจกรรมให้มาก มีการทบทวนบทเรียนก่อนที่จะสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล แบบบูรณาการร่วมกับกลุ่มสาระอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนานวัตกรรมควบคู่ไปกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น แบบฝึก บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน เป็นต้น

สรุป

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

เอกสารอ้างอิง

จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2557). *วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม

จุฑาทิพย์ บัวทอง. (2554). *ความจริงที่ปฏิเสธไม่ได้ “เด็กไทยไม่ชอบเรียนคณิต*. ค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2558, จาก http://jtatip.blogspot.com/2011/08/blog-post_15.html.

ฉันทนา นัทธี. (2557). *ผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ราชบุรี: โรงเรียนหนองโพวิทยา.

นิด้า. (2555). *นิด้าโพลพบวิชาคณิตฯ-อังกฤษ-ไทย เด็กไทยไม่ชอบเรียน*. สำนักข่าวไทย. ค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2558, จาก http://www.mcot.net/site/content?id=50b040c5150ba01202000257#.VN8p55R_u56.

นิราศ จันทระจิตร. (2553). *การเรียนรู้ด้านการคิด*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด. (2557). ผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ราชบุรี: โรงเรียนหนองโพวิทยา.
- ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด และคณะ. (2558). สรุปปัญหาของนักเรียนที่ครูพบในการจัดการเรียนการสอน. ใน สรุปผลการดำเนินงานโครงการสัมมนา เรื่อง นวัตกรรมการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนและการคิดคำนวณของนักเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 (17 มกราคม). นครปฐม: สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. (อัดสำเนา).
- รุจิอร รักใหม่. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุงจังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมรักเด็ก.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี. (2552). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วันดี ต่อเพ็ง. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาสนา ภูมิ. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไล โพธิ์ชื่น. (2555). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). รายงานผลการทดสอบการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ฉบับที่ 5 – ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้. ค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2557, จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/StatValues BySchool.aspx?mi=3&smi=1>.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2556). **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สุกัญญา จวนสง. (2555). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่หลวงอุปถัมภ์ไทยศิริ**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- โสภาพรรณ เวชากุล. (2553). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแปรผันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Arends, R. I. (2009). *Learning to teach*. New York: McGraw-Hill.
- Padmavathy, R. D. & Mareesh, K. (2013). Effectiveness of problem based learning in mathematics. *International Multidisciplinary E-Journal*, 2, 45-51. Retrieved April 23, 2015, from www.shreeprakashan.com.
- Shaw, J. M. et al. (1997). *Cooperative problem solving: Using KWDL as an organizational technique*. Retrieved April 23, 2015, from <http://eric.ed.gov>.
- Wilson, J. W. (1971). *Evaluation of learning in secondary school mathematics in handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.