

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดม
จังหวัดอุบลราชธานี

The Study of Mathematics Learning Achievement and Problem Solving
Ability of Mathayomsuksa Two Students on Application of Linear Equation
with One Variable by Using KWDL Techniques at Thungsiudom School,
Changwat Ubon Ratchathani

ปนัดดา กุลบุตร* และ ดร. สิริพร ทิพย์คง**

Panadda Koonlabod and Dr. Siriporn Thipkong

* นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL 2) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน

จำนวนนักเรียน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้แก่ แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา เทคนิค KWDL ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were 1) to study students' mathematics learning achievement on Application of Linear Equation with One Variable of mathayomsuksa two students by using KWDL techniques and 2) to study mathayomsuksa two students' ability in solving mathematical problems on Application of Linear Equation with One Variable by using KWDL techniques

The sample was 34 mathayomsuksa two students of one classroom at Thungsiudom School in the second semester of the academic year 2014 that was selected by cluster random sampling from 3 classrooms. The instruments in research are consisted of 2 elements . First, the instruments in trial which are 11 lesson plans on Application of Linear Equation with One Variable for mathayomsuksa two students by using KWDL techniques. Second, the instruments which has been used for data collection are the mathematics learning achievement test on Application of Linear Equation with One Variable of mathayomsuksa two students, and the mathematics ability test in solving word problems on Application of Linear Equation with One Variable for mathayomsuksa two students. Percentage, mean, standard deviation, and t-test were used for analyzing data.

The research findings revealed that 1) the mathematics learning achievement after learning was higher than before learning and higher than 60% at the .05 level of significance and 2) the students had ability in solving the mathematical word problems on Application of Linear Equation with One Variable was higher than 60% at the .05 level of significance.

Keywords: Problem Solving Ability, KWDL Techniques, Learning Achievement

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งการศึกษามีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เหล่านั้น โดยการศึกษาถือเป็นเครื่องมือของมนุษย์ที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ การสืบสานและส่งผ่านทางวัฒนธรรมจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งโดยการส่งเสริมให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และการศึกษาจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะขยายมโนทัศน์เดิมและเสริมสร้างมโนทัศน์ใหม่ เพื่อเติมเต็มศักยภาพของสมองทั้งสองซีกให้ทำงานไปพร้อมๆ กัน (วิธนา ประชากุลและประสาธ เมืองเฉลิม, 2553) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ปัจจุบันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ

จากรายงานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. พบว่า ผลการวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555, 2556 รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 26.95, 25.45 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2555ก , 2556ก) อีกทั้งในคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 11.55, 10.18 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2555ข, 2556ข) จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทั่วไปและทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยระดับประเทศค่อนข้างต่ำ สาเหตุอาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งครูเป็นบุคคล

สำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้การสอนในห้องเรียนประสบความสำเร็จ ดังนั้นครูจึงต้องหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดความคิด วิเคราะห์ปัญหาและช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีวิธีการที่ให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกัน ในการเรียนรู้และการหาคำตอบร่วมกัน จากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ซึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจตลอดจนทักษะการอ่าน การแปลความ ตีความ การคิดวิเคราะห์ และทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง ซึ่งโจทย์ปัญหาเป็นข้อความที่เป็นภาษาหนังสือ และตัวเลข ไม่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณและหารให้เห็น นักเรียนต้องอ่านโจทย์ปัญหา และทำความเข้าใจกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของโจทย์ปัญหาให้ได้ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (นิยม เกรียงคำทราย, 2548) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะใช้ในการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียน อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ยังฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและละเอียดถี่ถ้วนทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจนและหาวิธีแก้ปัญหาย่างหลากหลายได้ด้วยตนเอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ครูผู้สอนได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

2. ครูผู้สอนได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 104 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนแต่ละห้องเป็นแบบละความสามารถของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 11 แผน โดยใช้เวลาแผนละ 50 นาที โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน และแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 25 คะแนน

2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน รวมชุดละ 16 คะแนน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากนั้นนำเครื่องมือไปหาคุณภาพ

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้ ดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นและผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาทำการทดสอบก่อนการเรียนกับนักเรียนในคาบที่ 1 โดยใช้เวลา 50 นาที

2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กับนักเรียนเป็นเวลา 11 คาบ คาบละ 50 นาที

2.3 เมื่อดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5, 9 และ 11 ซึ่งอยู่ในคาบที่ 6, 10 และ 12 ตามลำดับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาทำการทดสอบกับนักเรียนก่อนหมดคาบเรียนในแต่ละครั้ง ครั้งละ 1 ชุด โดยใช้เวลาในชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ชุดละ 15 นาที ในคาบที่ 6 และคาบที่ 12 เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.4 เมื่อผู้วิจัยสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน ในคาบที่ 13 โดยใช้เวลา 50 นาที

3. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาทำการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ matched-pairs t-test

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ one-sample t-test

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการประเมินทั้งหมด 3 ครั้งโดยใช้ one-sample t-test

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 18.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.53

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยชุดที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 11.97 จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.82 ชุดที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 13.29 จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.09 ชุดที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 11.24 จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.22 และมีคะแนนรวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุดเป็น 12.17 คะแนน จากคะแนนเต็มเฉลี่ย 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.04

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยมีข้อสรุปและข้อเสนอแนะของการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 18.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.53 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของวีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544) จิราภรณ์ อุปภา (2554) และ โสภาวดี ทาประเสริฐ (2555) ซึ่งได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดย วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้เทคนิคการสอนเค ดับเบิล ยู ดี แอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จิราภรณ์ อุปภา (2554) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง จังหวัดร้อยเอ็ด และโสภาวดี ทาประเสริฐ (2555) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน โดยใช้กระบวนการ

แก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดกาญจนาราม (ประชาชนูปถัมภ์) จังหวัดแพร่ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวข้างต้น ได้ผลวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และยังช่วยพัฒนาพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ย คือ 12.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญนิตย์ เมตตา (2553) ซึ่งได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ โดยการสอนด้วยเทคนิค KWDL โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหัวเอน จังหวัดนครราชสีมา เสาวนีย์ บุญแก้ว (2554) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L โรงเรียนจุฬารัตนวิทยาลักษณ์ นครศรีธรรมราช และ ประสิทธิ์ วินันท์ (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 (ทุ่งฟ้าบดินทรราษฎร์บำรุง) จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวข้างต้น ได้ผลวิจัยที่

สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน ซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้ดังนี้

ขั้น K สิ่งที่ต้องกำหนดให้ และรวบรวมสิ่งที่

โจทย์กำหนดให้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ดีมาก คือสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสามารถรวบรวมสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.89 คิดเป็นร้อยละ 97.30 และในขั้นตอนนี้พบว่า ชุดที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุดคือ ชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.00 คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.97 คิดเป็นร้อยละ 99.26 และชุดที่นักเรียนได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.71 คิดเป็นร้อยละ 92.75 ปัญหาที่พบจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ ชุดที่ 3 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ นักเรียนบางคนนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มารวมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง เช่น พิศาลเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนด้วยอัตราเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมงถึงโรงเรียนสายไป 1 นาที ถ้าเดินด้วยอัตราเร็ว 15

กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะถึงโรงเรียนก่อนเวลา 2 นาที แต่นักเรียนบางคนเขียนว่า พิสูจน์เดินทางจากบ้านไปโรงเรียนด้วยอัตราเร็ว 10 กิโลเมตร ถึงโรงเรียนสายไป 1 นาที ถ้าเดินด้วยอัตราเร็ว 15 กิโลเมตร จะถึงโรงเรียนก่อนเวลา 2 นาที เป็นต้น

ชั้น W สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์ถาม และบอกวิธีการแก้ปัญหาที่จะได้มาซึ่งคำตอบได้อย่างถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.32 คิดเป็นร้อยละ 83.09 และในชั้นตอนนี้พบว่า ชุดที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุดคือ ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.59 คิดเป็นร้อยละ 89.71 รองลงมาคือชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.24 คิดเป็นร้อยละ 80.88 และชุดที่นักเรียนได้คะแนนต่ำที่สุด คือ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.15 คิดเป็นร้อยละ 78.68 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง แต่แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ เช่น จำนวนสองจำนวนรวมกันได้ 95 ถ้านำจำนวนที่น้อยไปหารจำนวนที่มากจะได้ผลลัพธ์ 7 เหลือเศษ 7 จงหาจำนวนที่มาก แต่นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ จำนวนที่มาก และวิธีการแก้ปัญหาคือ กำหนดให้ x แทนจำนวนที่มาก แล้วหาจำนวนที่น้อยจากตัวแปร x พิจารณาเรื่องการหาร ตัวตั้ง = (ตัวหาร $\times$ ผลลัพธ์) + ตัวเศษ แล้วสร้างสมการจำนวนที่มาก = (จำนวนที่น้อย $\times 7$) + 7 แก้สมการ แทนค่า หาจำนวนที่มาก แต่นักเรียน

บางคนเขียนวิธีการแก้ปัญหาเฉพาะ แทนค่า x และแก้สมการหาคำตอบหรือกำหนดให้ x แทนจำนวนที่มาก แล้วสร้างสมการหาคำตอบ เท่านั้น

ชั้น D ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.51 คิดเป็นร้อยละ 62.75 และในชั้นตอนนี้พบว่า ชุดที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุดคือ ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.88 คิดเป็นร้อยละ 72.06 รองลงมาคือชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.38 คิดเป็นร้อยละ 59.56 และชุดที่นักเรียนได้คะแนนต่ำที่สุด คือ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.26 คิดเป็นร้อยละ 56.62 ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนตั้งสมการในการแก้ปัญหาผิดพลาดทำให้ดำเนินการในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง เช่น ปัจจุบันเอ่อายุมากกว่าอัน 6 ปี อีก 12 ปี ช่างหน้าอัตราส่วนของอายุของเอ่ต่ออายุของอันเป็น 4 : 3 ปัจจุบันเอ่และอันอายุเท่าไร ซึ่งในการดำเนินการในการแก้ปัญหานั้นจะใช้อัตราส่วนของอายุเทียบกับอายุของเอ่และอัน คือ $\frac{\text{อัน}}{\text{เอ่}} = \frac{4}{3} = \frac{x+12}{x+6}$ แต่นักเรียนบางคนได้เขียนผิด คือ $\frac{\text{อัน}}{\text{เอ่}} = \frac{4}{3} = \frac{x+6}{x+12}$ ทำให้ไม่ได้คำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนบางคนมีข้อผิดพลาดในด้านการคิดคำนวณ เช่น การบวกลบจำนวนเต็ม และสมบัติของการเท่ากัน เป็นต้น

ชั้น L สรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ เนื่องจากชั้นตอนที่ต้องเขียนสรุปคำตอบจากสิ่งที่โจทย์ถาม และสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากโจทย์ โดยในชั้นตอนนี้ต้องอาศัยข้อมูลจากชั้นตอนต่าง ๆ ก่อนหน้านี้มาใช้ในการเขียนสรุปคำตอบ และใน ชั้นตอนนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.44 คิดเป็นร้อยละ 61.03 และชุดที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุด คือ ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.85 คิดเป็นร้อยละ 71.32 รองลงมาคือชุดที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.35 คิดเป็นร้อยละ 58.82 และชุดที่นักเรียนได้คะแนนต่ำที่สุด คือ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.12 คิดเป็นร้อยละ 52.94 ปัญหาที่พบ คือ เมื่อนักเรียนทำขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งก่อนหน้าผิด ทำให้ขั้นตอนของการสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาคำตอบที่ได้นั้นผิดพลาดไปด้วย นอกจากนี้นักเรียนบางคนมีข้อผิดพลาดในการสรุปคำตอบ คือ สิมเขียนหน่วยของคำตอบ ทำให้การสรุปคำตอบของโจทย์ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญห ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดนั้น ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจควรมีความรู้ ความเข้าใจและเตรียมตัวเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การที่ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้นั้น ครูจะต้องวางแผนในการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดีเกี่ยวกับการเลือกวิธีสอน เทคนิคการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวครูควรมีการเชื่อมโยงโจทย์ปัญหาให้เข้ากับปัญหาในชีวิตจริงและคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของโจทย์ปัญหานั้นด้วย นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความน่าสนใจสำหรับนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความสนุกสนาน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น อยากค้นหาคำตอบ อยากตอบคำถาม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น เป็นต้น

3. ครูควรเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและตัวผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน และช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้

4. ครูควรใช้แบบฝึกหัดที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เทคนิค KWDL ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
กรุงเทพฯ: (Online).
www.psc.ac.th/docs/laws/education_core2551.pdf, 25 กันยายน 2557.
- จิราภรณ์ อุฎา. 2554. **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้
เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1. ปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม.**
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2552. **80 นวัตกรรมจัดการ
เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :**
แดเน็กซ์ อินเตอร์คอปอเรชั่น.
- นิยม เกรียวท่าทราย. 2548. **การพัฒนาผลการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการหา
พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วย
เทคนิค KWDL. ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและวิธีสอน,
มหาวิทยาลัยศิลปากร**
- ประสิทธิ์ วินันท์. 2556. **การพัฒนาทักษะ
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค เค
ดับเบิ้ลยู ดี แอล. ปริญญานิพนธ์ศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**
- เพ็ญนิษฐ์ เมตตา. 2553. **การพัฒนาทักษะการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอน
ด้วยเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนอง
หว่าเอนจังหวัดนครราชสีมา. ปริญญานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ
วิธีสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**
- วีณา ประชากุลและประสาท เมืองเฉลิม. 2553.
รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. 2544. **ผลของการใช้เทคนิคการ
สอน เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ใน
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
ประถมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ
มหาชน). 2555ก. **ค่าสถิติพื้นฐาน
ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) (Online):**
<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>., 25 มกราคม
2557.
- _____. 2555ข. **ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้
ผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET). (Online):**
<http://www.vkanu.net/exam-onet/>, 1 ตุลาคม
2557.
- _____. 2556ก. **ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ
ทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)
(Online):**
<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>., 25 มกราคม
2557.
- _____. 2556ข. **ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้
ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET). (Online):**
<https://docs.google.com/file/d/0BdH43iiHOHIVmIfcmRNcldBbEU/edit>, 1 ตุลาคม 2557.

เสาวนีย์ บุญแก้ว. 2554. การศึกษาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โสภาวดี ทาประเสริฐ. 2555. ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

References

Bunkaew, S. 2011. **The Study of Ability in Learning Mathematics on Conic Section of Mathayomsuksa Four Students Learning by K-W-D-L Technique at Princess Chulachorn's College Nakhon Si Thammarat School.** Master of Education Thesis in Teaching Mathematics, Kasetsart University. (in Thai)

Krietacai, N. 2005. **The Development of Mathematics Learning Outcomes on Area and Volume Word Problems of Ninth Grade Students Taught By KWDL Technique.** Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Silpakorn University. (in Thai)

Leotsopha, V. 2001. **Effects of Using K-W-D-L Teaching Technique on Mathematical Problem Solving Achievement of Prathom Suksa Four Students.** Master of Education Thesis in Elementary Education, Chulalongkorn University. (in Thai)

Metta, P. 2010. **Development of Mathematics Word Problem Solving Skills by Teaching with KWDL Technique for Prathomsuksa VI Students of Ban Nongwa-en School in Nakhon Ratchasima Province.** Master of Education Independent Study in Curriculum and Instruction, Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)

Prachakoon, V. and Nuangchalem, P. 2010. **Teaching Learning Model.** Maha Sarakham: Maha Sarakham University Publishing. (in Thai)

Sutthirat, C. 2009. **80 Innovative on Student-Centered Learning.** Bangkok: Danex Intercorporation. (in Thai)

Thaprasert, S. 2012. **Effects of Prathomsueksa 2 Students' Development of Their KWDL-Based Mathematical Skills.** Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Rajabhat Chiang Rai University. (in Thai)

The Ministry of Education. 2008. **The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008).** Bangkok: (Online). www.psc.ac.th/docs/laws/education_core2551.pdf, September 25, 2014. (in Thai)

The National Institute of Educational Testing Service

(Public Organization). 2012a.

The Basis Statistics of Ordinary National

Educational Test (O-NET) (Online) :

<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>, 25 January 2014. (in Thai)

_____. 2012b. **The Statistics on Major**

Subject of Ordinary National Educational

Test (O-NET) (Online) :

<http://www.vkanu.net/exam-onet> / 1 October 2014. (in Thai)

The Basis Statistics of Ordinary National

Educational Test (O-NET). 2013a. **The**

Basis Statistics of Ordinary National

Educational Test (O-NET) (Online):

<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>, 25 January 2014. (in Thai)

The Basis Statistics of Ordinary National

Educational Test (O-NET). 2013b. **The**

Statistics on Major Subject of Ordinary

National Educational Test (O-NET)

(Online). <https://docs.google.com/file/d/BdH43iiHOHlVmlfcmRNcldBbEU/Oedit,1> October 2014. (in Thai)

Upapha, J. 2011. **The Development of Learning**

with KWDL Technique on Mathematics

Problem Solving for Teaching Ration and

Percentage to First Year Vocational

Certificate Student. Master of Education

Thesis in Mathematics Education, Rajabhat

Maha Sarakham University. (in Thai)

Winun, P. 2013. **Development of Mathematics**

Word Problem-Solving Skill of Prathom

Suksa 3 Students through KWDL

Technique. Master of Education

Independent Study in Elementary Education ,

Chiang Mai University. (in Thai)