

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*

กุลธิดา ทับทิมศรี¹ เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร² คงรัฐ นวลแบ่ง³

(วันที่รับบทความ: 29 พฤษภาคม 2562; วันที่แก้ไขบทความ: 8 กรกฎาคม 2562; วันที่ตอบรับบทความ: 15 กรกฎาคม 2562)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นแผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังการทดลองครั้งเดียว โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่น .86 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .84 วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test for one sample ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es), เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L), ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, พื้นที่ผิวและปริมาตร

* บทความวิจัยหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2561

¹ นักศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, E-mail: thabimsrik@gmail.com

² รองศาสตราจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³ อาจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



The Effects of Inquiry Model (5Es) Learning Management with K-W-D-L Technique on Mathematical Problem Solving Ability and Learning Achievement of Mathayomsuksa III Students *

Kunthida Thabtimsri¹ Vetcharit Angganapattarakajorn² Kongrat Nualpang³

(Received: May 29, 2019; Revised: July 8, 2019; Accepted: July 15, 2019)

Abstract

The purposes of this research were to compare the student's mathematical problem solving ability and mathematical learning achievement on surface area and volume of Mathayomsuksa III after using inquiry model (5Es) learning management with k-w-d-l technique with 75 percent achievement criterion. The design of research was one-group posttest-only design. The samples for this research consisted of 24 Mathayomsuksa III students in the first semester of the 2018 academic year at Princess Chulabhorn's Science High School Chonburi. They were randomly selected by using cluster random sampling. The instruments used in the study were; 7 lesson plans, mathematical problem solving ability test with reliability of 0.86 and mathematical learning achievement test with reliability of .84. The data were analyzed by using t-test for one sample and content analysis.

The findings were as follows:

1. The mathematical problem solving ability on surface area and volume of the sample group after inquiry model (5Es) learning management with k-w-d-l technique was statistically high than the 75 percent criterion at the .05 level of significance.
2. The mathematical learning achievement on surface area and volume of the sample group after inquiry model (5Es) learning management with k-w-d-l technique was statistically high than the 75 percent criterion at the .05 level of significance.

Keywords: Learning Management, Inquiry Model (5Es), K-W-D-L Technique, Mathematical Problem Solving Ability, Mathematical Learning Achievement, Surface Area and Volume

* Research Article from thesis for the Master of Education Degree, Mathematics Teaching Program, Burapha University, Thailand, 2018

¹ Student in Master of Education Degree, Mathematics Teaching, Faculty of Education, Burapha University, E-mail: thabtimsrik@gmail.com

² Associate Professor, Dr., Faculty of Education, Burapha University

³ Lecturer, Dr., Faculty of Education, Burapha University

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ (เวชฤทธิ์ อังคะะภักทรจกร, 2555: 1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้แบ่งสาระของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์(กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1-2) คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับความคิดกระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกออกจากกันไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหาถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ (Lester, 1977: 12)

แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนยังคงประสบปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ดังเห็นได้จากผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program For International Student Assessment : PISA) โดยคะแนนเฉลี่ยทางด้านคณิตศาสตร์ตั้งแต่ PISA 2000 มีแนวโน้มลดต่ำลง และใน PISA 2015 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 15-18) อีกทั้งผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 ถึงปีการศึกษา 2560 พบว่านักเรียนทั่วประเทศมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 32.40, 29.31 และ 26.30 คะแนนตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) และจากการสัมภาษณ์ครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี พบว่า คะแนนสอบในรายวิชา ค23101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียน โดยในเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ และจากการตรวจสอบข้อสอบของครูผู้สอนพบว่านักเรียนยังไม่สามารถแสดงถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ชัดเจนเท่าที่ควร (จิตพร ประสพ อำนวยโชค, สัมภาษณ์: 24 เมษายน 2561) ซึ่งผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาทางด้านแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลงเรื่อย ๆ

จากข้อมูลข้างต้นอาจมีสาเหตุที่สำคัญคือครูและกระบวนการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากครูส่วนใหญ่เน้นวิธีการสอนแบบบรรยาย สอนเฉพาะขั้นตอนการคำนวณเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบได้ หรือสอนให้นักเรียนท่องจำมากกว่าเน้นทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนไม่สามารถคิดเองได้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544: 62) ประกอบกับ กิตติ พัฒนตระกูลสุข, (2546: 54-58) ที่กล่าวว่าครูยังคงใช้วิธีการสอนแบบอธิบายประกอบการยกตัวอย่างให้นักเรียนฟัง เน้นความจำเรื่องสูตร บทนิยาม และวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง โดย

ครูเขียนสิ่งอธิบายทั้งหมดให้นักเรียนดูบนกระดานดำ สิ่งที่นักเรียนได้รับจึงเป็นความรู้ความจำเท่านั้น แต่ไม่ได้ฝึกกระบวนการคิดของนักเรียน จะเห็นได้ว่าการสอนของครูนั้นส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 92) กล่าวว่า วิชาครูควรลดบทบาทจากการเป็นผู้แสดงตัวอย่างให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนทำตาม ไปเป็นผู้คอยซักถามปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนคิดและเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำให้นักเรียนให้คิดเอง ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของการสร้างความรู้ (Constructivism) โดยไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่าหรือให้นักเรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู (Lawson, 1995: 424) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นหาด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย และสามารถสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนเอง (เวชฤทธิ์ อังกะนัทรจักร, 2555: 95) จะเห็นได้ว่ากระบวนการที่นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้หรือข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552: 332) แต่จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นขั้นตอนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่ไม่ได้เน้นถึงการแก้ปัญหาและเมื่อนักเรียนต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่เพียงจะอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบ แต่ยังต้องเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำและกระบวนการหาคำตอบ เพราะฉะนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการแก้ปัญหา ซึ่งเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ซึ่งเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Shaw et al, 1997: 482-486) อีกทั้งยังเป็นเทคนิคที่เน้นให้นักเรียนฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และยังมุ่งเน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วน ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน และวางแผน ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เพื่อใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) กับเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

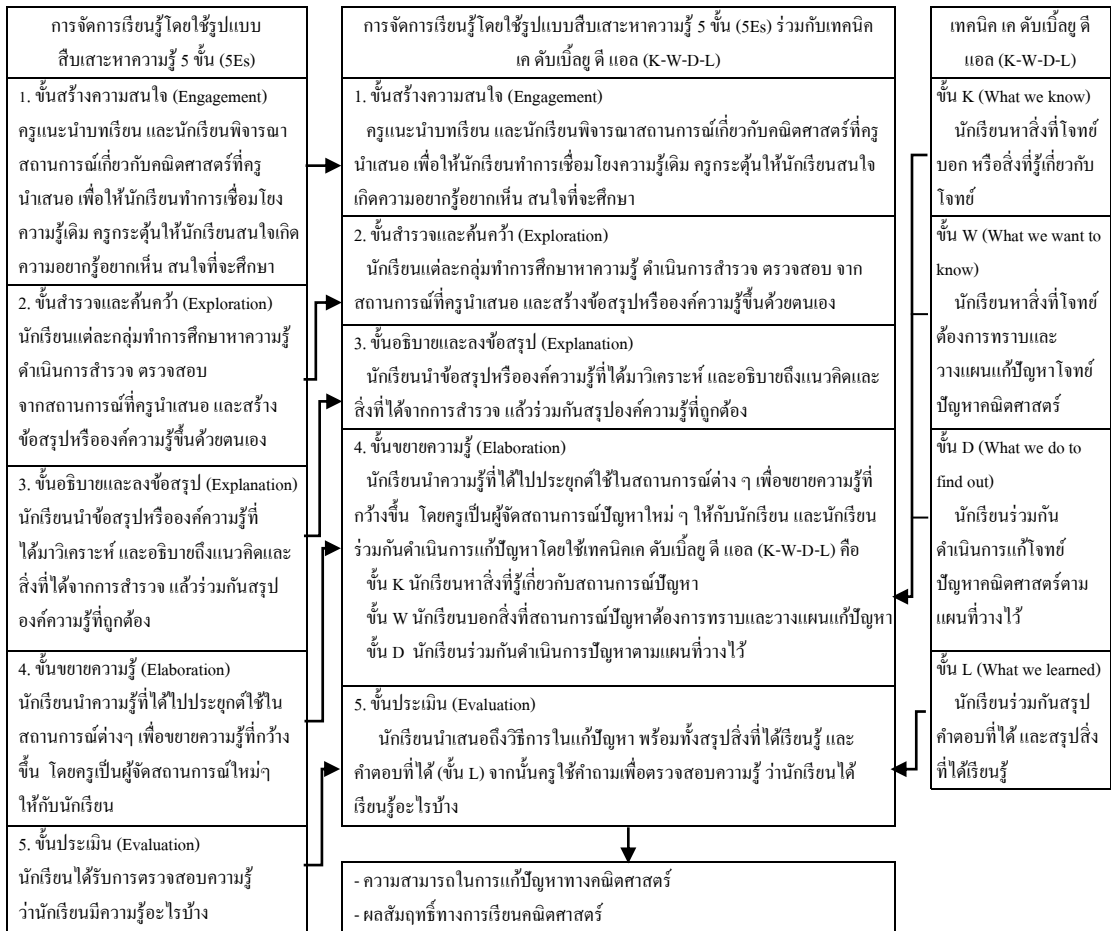
สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดหลักการทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) (สสวท., 2546: 219 -220; Bybee et al, 2006: 6-11; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2551: 39-42; เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555: 95-96) และเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) (Shaw et al., 1997: 483-485; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558: 409-410; วัชรรา เล่าเรียนดี, 2554: 130) และได้ปรับจนได้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ใช้วิธีการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดผลการทดลองครั้งเดียว (One- group posttest-only design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์
จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 94 คน ซึ่งทางโรงเรียน
จัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L)

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทำวิจัยจำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอน จำนวน 12 คาบ และเป็นการทดสอบ 2 คาบ คือทดสอบหลังเรียนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร 1 คาบ และทดสอบหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร 1 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 แผน มีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยมีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ชุด เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .80 – 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .48 - .62 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 - .71 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยพฤติกรรมด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ชุด เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของ

ข้อสอบตั้งแต่ .60 – 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .67 - .75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .33 – 67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้เข้าใจตรงกัน

2. ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นระยะเวลา 12 คาบ

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มาทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

4. ตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แล้วให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรตามตารางที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้น K	2	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
	1	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด ได้ถูกต้องบางส่วน
	0	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด ไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด
ขั้น W	2	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน
	1	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้อง และกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	0	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และไม่กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้น D	2	แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแนวทางที่วางไว้ได้ถูกต้อง
	1	แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแนวทางที่วางไว้ได้ถูกต้องบางส่วน
	0	แสดงการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหา
ขั้น L	1	สรุปคำตอบได้ถูกต้อง
	0	สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการสรุปคำตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เก ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ t-test for one sample

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติแบบ t-test for one sample ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	df	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	μ	S	t	p
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	24	23	35	32.17	26.25	1.55	18.69*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เก ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติแบบ t-test for one sample ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	<i>n</i>	<i>df</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	μ	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	24	23	20	17.54	15	1.72	7.24*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจาก ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน นั้นช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยมีการใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และการถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยในประเด็นของปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสถานการณ์ที่ครูนำเสนอ และนำความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ 2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ในขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันศึกษา ลงมือปฏิบัติเพื่อดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอ และร่วมกันสร้างข้อสรุปหรือองค์ความรู้ของกลุ่ม ซึ่งการที่นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมนั้นจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ในขั้นนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปหรือองค์ความรู้ของกลุ่ม

ตนเองหน้าชั้นเรียน โดยนักเรียนจะได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ระหว่างกลุ่มของตนเองและกลุ่มของเพื่อน เพื่อหาข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่ถูกต้องร่วมกัน 4) ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยนำขั้นตอนของเทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) มาใช้เน้นการแก้สถานการณ์ปัญหา ประกอบไปด้วย ขั้น K นักเรียนต้องค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา และแยกแยะประเด็นปัญหา ว่าสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้น W นักเรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหาจากสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ขั้น D นักเรียนร่วมกันดำเนินการปัญหตามแผนที่วางไว้ โดยการเขียนขั้นตอนการคิดออกมาเป็นขั้น ๆ และนักเรียนจะได้ฝึกการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ และขั้น L นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหากับเพื่อนกลุ่มอื่น และสรุปคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งแทรกอยู่ใน 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับการตรวจสอบความรู้ ผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียนถึงวิธีและลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปรายวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบวิธีการ แนวทางการดำเนินการแก้ปัญหาและคำตอบของแต่ละกลุ่ม จนกระทั่งร่วมกันสรุปคำตอบที่ถูกต้อง

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วารุณี บุญรอด (2556: 89-92) พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) นั้นจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมด้านปัญญาของนักเรียน ให้ได้คิดอย่างอิสระ ฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผลในการอธิบาย ได้เรียนรู้วิธีการค้นหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมาย

สำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นาน เพราะจำด้วยความเข้าใจ สอดคล้องกับ ภพ เลาหไพบุลย์ (2542: 156-157) กล่าวว่าการสอนที่นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้ตลอดเวลา และทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดการระบบความคิดและส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้โดยวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ ซึ่งสามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย อีกทั้ง อัมพร ม้าคนอง (2553: 11-12) ที่ได้กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์และความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิม และจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น เพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอนมีบทบาทให้คำแนะนำ ช่วยเหลือกระตุ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้อย่างกระตือรือร้น

อีกทั้งขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิด แสดงเหตุผล อภิปราย และแลกเปลี่ยนแนวความคิดซึ่งกันและกันและมีการช่วยเหลือกัน ส่วนครูนั้นมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้น ให้คำแนะนำแนวทางการปฏิบัติ ใช้คำถามให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ กิจกรรมดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วณวัน เมืองมงคล (2552: 78 - 79) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 76.67 มีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) นั้นเพื่อให้เกิดความสนใจและดึงดูดใจของนักเรียน ผู้สอนควรยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันใกล้ตัวกับนักเรียนได้ยิ่งดี เนื่องจากจะทำให้เกิดความรู้สึกสนใจที่จะศึกษามากยิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ต้องอาศัยเวลาให้นักเรียนได้สร้างข้อสรุปหรือองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนควรจัดสรรเวลาให้เพียงพอต่อการดำเนินการ และอาจช่วยนักเรียนด้วยการใช้คำถามนำ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทักษะการให้เหตุผล เป็นต้น

2. ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ เช่น ความน่าจะเป็น สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิตติ พัฒนตระกูลสุข. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย

ล้มเหลวจริงหรือ. *วารสารคณิตศาสตร์*, 46(530-532), 54-58.

ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์*

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11(1), 39-42.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 6).

นนทบุรี: บี ลานซ์ไชด์แอนปริ้นติ้ง.

จิตติพร ประสพอานวยโชค. (2561, 24 เมษายน). *ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนจุฬาภรณ*

ราชวิทยาลัย. ชลบุรี: สัมภาษณ์.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใน เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอน*

คณิตศาสตร์หน่วยที่ 12-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พร้อมพรรณ อุคมสิน. (2544). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

วนาวัน เมืองมงคล. (2552). *การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการคิดพื้นฐาน*

คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน).

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 7).

นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.



- วารุณี บุญรอด. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตรการสอนและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จริตสนิพกิจการพิมพ์.
- สถาบันการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำร่อง (O-NET) มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560*. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2561, จาก <http://www.neits.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *สรุปข้อมูลเบื้องต้น PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont: Wadsworth.
- Lester, F. K. (1977). *Idea about problem solving in elementary school: some education and psychological considerations*. Columbia, Ohio; ERIC/ SEAC.
- Shaw, J.M., Chambless, M.S., & Chessin, D.A., (1997). Cooperative Problem Solving : Using K-W-D-L as an Organization Technique. *Teaching Children Mathematics*, 3(9), 482-486.
