

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
Effects of Learning Management Using 5E Learning Cycle Supplemented with KWDL
Technique Towards Mathematical Problem-solving Ability of Fifth-grade Students

จุฬาลักษณ์ นารอง¹, จุฬามาต จันทร์ศรีสุคต²

Jularuk Narong¹, Julamas Jansrisukot²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹ Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Udonthani Rajabhat University, Thailand

² Associate Professor in Curriculum and Instruction Faculty of Education, Udonthani Rajabhat University, Thailand

Corresponding author. Email: junelovejesse2@gmail.com

(Received: January 3, 2024; Revised: March 1, 2024; Accepted: March 6, 2024)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วย เทคนิค KWDL ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วย เทคนิค KWDL และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรวิทยา ปีการศึกษา 2566 ได้มาโดยการสุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จาก 7 ห้อง จำนวน 305 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มเพื่อกำหนดห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ แบบแผนการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบศึกษาสองกลุ่มวัดก่อน-หลังการทดลอง (Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้ แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL จำนวน 12 แผน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มทดลองโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL จำนวน 24 ชั่วโมงและกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนโดยใช้วิธีปกติ จำนวน 24 ชั่วโมง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ Dependent samples t-test และ Independent samples t-test พบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : วงจรการเรียนรู้แบบ 5E; เทคนิค KWDL; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were to study the effects of learning management using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique towards mathematical problem-solving ability of fifth-grade students by 1) To compare mathematical problem-solving ability of students who received learning management using the 5E learning cycle supplemented with KWDL technique and those who received traditional method, both before and after learning, 2) To compare mathematical problem-solving ability after learning between students who received learning management using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique and those who received traditional method, and 3) study students' satisfaction towards learning management by using 5E learning cycle supplemented with the KWDL technique. The sample included 305 of fifth-grade students from 7 classes in academic year 2023 at Udonwittaya School, obtained by cluster random sampling using classes as sampling units. Random assignment a classroom as the experimental group to learn by using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique, and another to a control group to learn by using traditional method. This research design was a non-equivalent control group pretest-posttest design. The research instruments included 1) 12 Mathematics lesson plans using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique; 2) 8-item test of Mathematical problem-solving ability; and 3) A questionnaire for students' satisfaction towards learning management by using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique. Research was conducted on the experimental group learning by the 5E learning cycle supplemented with the KWDL technique, spending 24 hours, and the control group learning by traditional method, spending 24 hours. The statistics used in data analysis were mean, percentage, standard deviation, dependent samples t-test, and independent samples t-test. The research findings were revealed as follows:

1. The mathematical problem-solving ability of students after learning through 5E Learning Cycle supplemented with the KWDL technique and those learning through traditional method are higher than before learning.

2. The mathematical problem-solving ability of students after learning through the 5E Learning Cycle supplemented with the KWDL technique is higher than that of students learning through traditional method.

3. The students' satisfaction towards learning management by using 5E learning cycle supplemented with KWDL technique was overall at the highest level.

Keywords: 5E Learning Cycle; KWDL Technique; Mathematical Problem-solving Ability, Satisfaction

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดและทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการศึกษาในสาขาวิชาอื่น ๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการร่วมมือ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและความสามารถในการประกอบอาชีพในอนาคต

จากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากผลสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 พบว่านักเรียนทั่วประเทศมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 36.83 และนักเรียนโรงเรียนอุดรวิทยามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.26 ซึ่งต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม จากการสำรวจนักเรียนจำนวน 206 คน พบว่าสาเหตุหลักที่นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำเกิดจากการวิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น (ร้อยละ 85.40) สัมวิธีการหาคำตอบ (ร้อยละ 75.20) และอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ (ร้อยละ 68.00) โดยเนื้อหาที่นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำสุดคือเรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีคะแนนในรายวิชานี้ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาและพัฒนาเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเพื่อตอบโจทย์การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการพิจารณาปัญหาดังกล่าวและศึกษาวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E มาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เนื่องจากวิธีการสอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ ได้ด้วยตนเองและเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถาม (Inquiry) ซึ่งเป็นพื้นฐานที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้ เน้นย้ำถึงความสำคัญของการสอนแบบ 5E ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ (Engagement), การสำรวจและค้นหา (Exploration), การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation), การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งกระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาที่พบ และสร้างความรู้ใหม่ผ่านการทดลองและการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546)

เทคนิค KWDL เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่สามารถช่วยนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ K (สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ), W (สิ่งที่โจทย์ต้องการ), D (การแก้โจทย์), และ L (การสรุปผล) วิชาเรขาคณิต (2554) ระบุว่า เทคนิค KWDL นี้ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา สิ้นลีอนาม (2561) และ เบญจลักษณ์ ภูสามารถ (2563) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรวิทยา งานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และเปรียบเทียบกับวิธีการสอนวิธีปกติ รวมถึงศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านวิธีการสอนนี้ ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL โดย

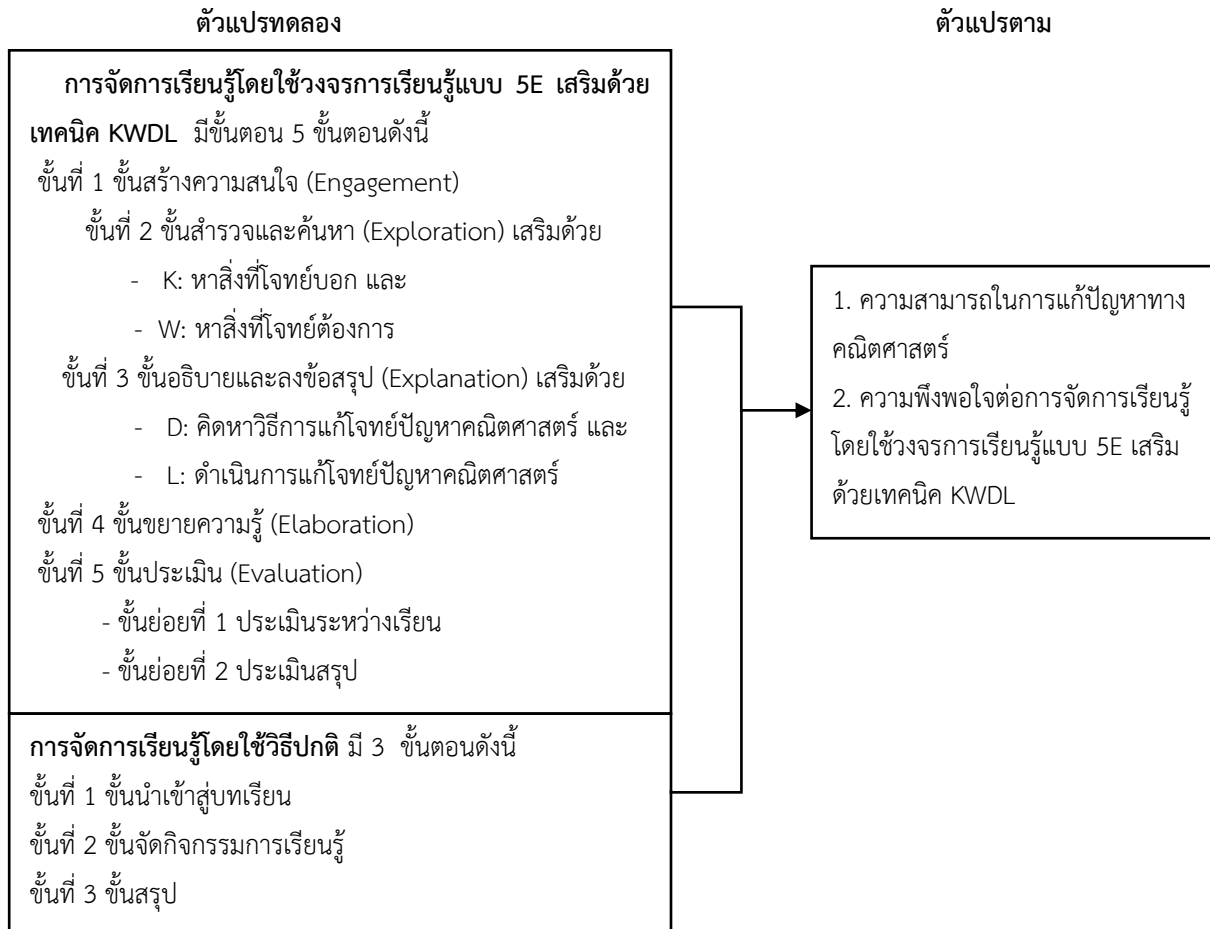
1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL

3. กรอบแนวคิดวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีแนวคิดพื้นฐานคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนามาจากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E ตามแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) และเสริมด้วยเทคนิค KWDL ตามแบบของ วัชราน เล่าเรียนดี (2553) ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนสนใจแสวงหาข้อมูล สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปเชื่อมโยงกับบทเรียน ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูจะใช้เทคนิค KWDL เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติมีแนวคิดพื้นฐานมาจากการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามรูปแบบการสอนและกิจกรรมตามขั้นตอนที่ปรากฏในแบบคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1 สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2566) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรวิทยา ปีการศึกษา 2566 มีจำนวน 7 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรูความสามารถตามนโยบายของทางโรงเรียนมีลักษณะเป็น Heterogenous Within Cluster และ Homogeneous Between Cluster คือ ทุกกลุ่ม(ห้อง) มีความคล้ายคลึงกัน รวม 305 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จาก 7 ห้อง จำนวน 315 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียนซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้สูตร RANDBETWEEN และ INDEX ในการสุ่มเพื่อกำหนดห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL จำนวน 44 คน อีกห้องเป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ จำนวน 42 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ เริ่มจากการศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดเนื้อหาและสร้างแผนการเรียนรู้จำนวน 12 แผน นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน 5 ระดับ หลังจากได้ค่าประเมินเฉลี่ย 4.87 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทดลองใช้แผนการสอนที่มีคะแนนต่ำที่สุดกับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 คน เพื่อปรับปรุงแผนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียน กลุ่มทดลอง ในเวลา 24 คาบเรียน 2) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนปกติ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ เริ่มจากการศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย และเนื้อหาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากนั้นศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเนื้อหาและสร้างแผนการเรียนรู้จำนวน 12 แผน นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยแบบประเมิน 5 ระดับ หลังจากได้ค่าประเมินเฉลี่ย 4.89 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ จากนั้นนำผล ที่ได้มาปรับปรุงแผนให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 42 คน ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 24 คาบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้ใน การทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดิมจำนวน 8 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ เริ่มจากการศึกษา เอกสารเกี่ยวกับการทดสอบ การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตร พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิเคราะห์หัวข้อวัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วสร้างแบบวัดจำนวน 15 ข้อ คัดเลือกเหลือ 8 ข้อ เป็น แบบอัตนัย (Essay) พร้อมกำหนดคะแนน 0-5 นำแบบวัดเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและ ความเหมาะสม โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6-1.0 จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำและทดลอง ใช้กับนักเรียน 44 คนเพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ก่อนนำแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 86 คน 2) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ วงจรการเรียนรู้ แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการประเมินผล การจัดการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ และด้านครูผู้สอน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ เริ่มจากศึกษาข้อมูล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบสอบถามในรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับ จากนั้น นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความ ชัดเจนทางภาษา โดยเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6-1.0 หลังจากปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว นำแบบสอบถามที่แก้ไขเสร็จไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังจากที่ได้รับ การเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้แบบ 5E เสริม ด้วยเทคนิค KWDL ครบทั้ง 12 แผน

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง

1.1 ผู้วิจัยแนะนำตัวเองและปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วทำการบันทึกผลการทดสอบไว้เปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน

1.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับ กลุ่มทดลอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน แผนละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้น 24 คาบ

1.3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 12 แผนแล้วทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและทำการวัด ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL กับกลุ่มทดลองหลังจากทำการทดสอบหลังเรียนทันทีแล้วบันทึกผล

2. กลุ่มควบคุม

2.1 ผู้วิจัยแนะนำตัวเองและปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วทำการบันทึกผลการทดสอบไว้เปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับควบคุม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน แผนละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้น 24 คาบ

2.3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 12 แผนแล้วทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มควบคุมแล้วบันทึกผล

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ใช้วงจร 5E เสริมเทคนิค KWDL และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีปกติ โดยทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า Sig. จาก Shapiro-Wilk มากกว่า .05 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติในทุกค่า โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ Dependent Samples t-test ด้วยโปรแกรม SPSS

1.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียนรู้ โดยใช้ Independent Samples t-test ด้วยโปรแกรม SPSS

2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

- สถิติพื้นฐานใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง หรือค่า IOC, หาค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r), ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ค่าสถิติ Dependent Samples t-test และ Independent Dependent Samples t-test

5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ ก่อนและหลังเรียน ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติก่อนและหลังเรียน

| กลุ่มตัวอย่าง | Prescriptive Statistics | | Within – Subject Analysis | | | r | Effect Size |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|------------|--------------------|------|-------------|
| | Pretest | Posttest | Mean | SE | T-Value | | |
| | Mean (SD) | Mean (SD) | Difference (SD) | Difference | | | |
| กลุ่มทดลอง (n=44) | 11.35 (2.59) | 34.38 (2.83) | 23.03 (1.917) | .288 | 79.68* (P<.001) | .754 | .996 |
| กลุ่มควบคุม (n=42) | 11.44 (3.11) | 29.02 (2.33) | 17.58 (1.991) | .307 | 57.25* (P<.001) | .769 | .993 |
| Between - Subject Analysis | Mean Difference | | 5.351 | | | | |
| | SE Difference | | .5607 | | | | .721 |
| | T-Value | | 9.543 (P<.001) | | | | |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.59 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.83 ได้ค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 79.68 มีค่าขนาดอิทธิพลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ .996 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ .75 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีปกติมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.44 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.11 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.02 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.33 ได้ค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 57.25 มีค่าขนาดอิทธิพลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ .993 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ .77 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05

จากการสังเกตพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไปมากกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติอยู่ 5.351 จึงสรุปได้ว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และจากตารางจะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้งสองกลุ่มเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันผลที่ได้คือกลุ่มควบคุมมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มทดลองอยู่ .02 จึงสรุปได้ว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงไปในแนวทิศทางเดียวกันสูงกว่า กลุ่มทดลอง และเมื่อนำค่าขนาดอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่มที่ใช้วิธีการสอน ที่ต่างกัน พบว่ากลุ่มทดลองมีขนาดอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม จึงสรุปได้ว่าวิธีการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีอิทธิพลต่อพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์มากกว่าวิธีการสอนโดยใช้วิธีปกติอย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 บนพื้นฐานของการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Within-Subjects Design

5.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้ แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ

| กลุ่มตัวอย่าง | Prescriptive Statistics | | Within – Subject Analysis | | | Effect Size |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|-------|--------------------|-------------|
| | Pretest | Posttest | Mean | SE | T-Value | |
| | Mean (SD) | Mean (SD) | Difference (SD) | | | |
| กลุ่มทดลอง (n=44) | 11.35 (2.59) | 34.38 (2.83) | 5.351 (1.991) | .5607 | 9.543* (P<.001) | 0.721 |
| กลุ่มควบคุม (n=42) | 11.44 (3.11) | 29.02 (2.33) | | | | |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้ แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการ ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มมาเปรียบเทียบกันจะพบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองมี คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 5.351 และได้ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 9.543 อย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 บนพื้นฐานของการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Between-Subjects Design จึงสรุปว่าคะแนนความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติและจากการวิจัยเมื่อนำผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติหลังเรียนมาศึกษาค่าขนาดอิทธิพลโดยใช้สูตรการคำนวณ Effect Size ของ Cohen พบว่าวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้

วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีค่าขนาดอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีปกติอยู่ 0.721 ซึ่งสรุปได้ว่าวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยวงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีค่าขนาดอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับปานกลาง

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| ความพึงพอใจ | \bar{z} | \bar{X} | MAX | MIN | S.D. | RANGE | แปลความหมาย |
|--|-----------|-----------|------|------|------|-------|-------------|
| ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียน การสอนโดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 | 44 | 4.71 | 4.82 | 4.64 | 0.46 | .18 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า หลังจากการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย โดยรวมเท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6. การอภิปรายผล

จากการศึกษาผลของวงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลที่น่าสนใจและนำมาอภิปรายผล ให้เกิดความชัดเจนดังนี้

1. จากการศึกษพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติก่อนเรียนและหลังเรียน ผลที่ได้คือคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามสมมติฐาน อย่างมีนัยทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเพียงเล็กน้อยแต่เมื่อได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติแล้วทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้นจึงทำให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช่วงจรกิจการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติสามารถอธิบายขั้นตอนในการทำโจทย์ได้อย่างละเอียดและเป็นขั้นตอนได้อย่างชัดเจนมากกว่าก่อนเรียน อันเนื่องมาจากการที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มได้มีโอกาสฝึกทำโจทย์ด้วยตนเองมีการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา ลองผิดลองถูกด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้นส่งผลให้นักเรียนทั้งกลุ่ม 2 กลุ่มมีคะแนนเพิ่มมากขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะเหล่านั้นได้เป็นอย่างดีเป็นไปตามทฤษฎีของธอร์นไคด์ที่

เรียกว่าทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism Theory) โดยมีหลักเบื้องต้นว่า “การเรียนรู้เกิดจาก การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยที่การตอบสนองมักจะออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดี หรือเหมาะสมที่สุด เราเรียกการตอบสนองเช่นนี้ว่าการลองถูกลองผิด (Trial and error) นั่นคือการเลือกตอบสนองของผู้เรียนรู้จะกระทำด้วยตนเองไม่มีผู้ใดมากำหนดหรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้และเมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว การตอบสนองหลายรูปแบบจะหายไปเหลือเพียงการตอบสนองรูปแบบเดียวที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซญาภา เผือกคล้าย (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริงต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.28

2. จากการศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติผลที่ได้คือคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาข้อมูล สืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูล และนำข้อมูลไปขยายผลโดยเชื่อมโยงกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเองจึงส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จริง ทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีปกติเป็นไปตามทฤษฎี Learning by Doing จาก John Dewey โดยมีหลักเบื้องต้นว่าเป็นวิธีการเรียนรู้เชิงรุกโดยอิงจากประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการกระทำเพื่อซึมซับแนวคิดต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากขึ้นเมื่อลงมือทำกิจกรรม นอกจากนี้ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดและมีสรุปผล หลังจากวิเคราะห์การปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปารวดี เห่งโคกงาม (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคำนวณ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1.ประสิทธิภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่องปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 70.36/70.00

3. จากผลการศึกษาพบว่า หลังจาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักเรียน โดยรวมเท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเป็นไปตามสมมติฐาน สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้เรียนได้รับการเอาใจใส่ในบทเรียนมากขึ้นซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในรายวิชาคณิตศาสตร์จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างทั้ง ความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และปูทางให้กับการพัฒนาทักษะโดยใช้การตั้งคำถามถือเป็นพื้นฐานในการให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ที่เรียนรู้หรือฝึกฝนไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมั่นใจ ตลอดจนนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอนและมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Good ที่ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน เพราะเมื่อผู้เรียน เกิด

ความสนใจและชอบในการทำกิจกรรมเช่นนี้ได้ด้วยตนเองผู้เรียนก็จะเกิดความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีวิภา พูลเพิ่ม (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ .05 นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยวิธีดังกล่าว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผลสรุปจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง ความน่าจะเป็นได้ ดีขึ้นและยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไสรยา ไพศาลวัฒนาการณ์ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ใน รายวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของจำนวนจริงโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 24 คน ได้ทำการศึกษาในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการทำงานกลุ่ม ความมีวินัยในการเรียนและความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการ เรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะ การทำงานกลุ่ม ความมีวินัย และความพึงพอใจ สูงกว่าเกณฑ์ที่ร้อยละของคะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ

7. สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า จากการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL ในหัวข้อของครูผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนทำให้ช่วย ส่งเสริมบรรยากาศในชั้นเรียนได้ดีขึ้นเป็นหัวข้อที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดเนื่องมาจากเนื้อหาที่ใช้ในการสอนเป็น เนื้อหาที่ค่อนข้างมีความซับซ้อนจนบางครั้งครูผู้สอนอาจมีความกดดันกับผู้เรียนมากเกินไปดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนควรมีการพูดคุยดูแลและแนะนำผู้เรียนให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียนมากขึ้นเพื่อลดความกดดัน

7.1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองก่อนเรียนเท่ากับ 2.59 และหลังเรียน เท่ากับ 2.83 ส่วนกลุ่มควบคุมก่อนเรียนเท่ากับ 3.11 และหลังเรียนเท่ากับ 2.33 แสดงให้เห็นว่าหลังการเรียนการสอน กลุ่ม ทดลอง มีความแตกต่างในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละห้องเรียนมี นักเรียน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถ ใกล้เคียงกันมากขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 จากการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และเรียนโดยใช้วิธีปกติเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมาเปรียบเทียบ กันจะพบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 5.351 และได้ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 9.543 อย่างมีค่า นัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 ซึ่งจากค่าที่คำนวณได้อาจจะยังไม่เห็นความแตกต่างของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจร การเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค KWDL และวิธีปกติมากพอเนื่องมาจากวิธีการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วย เทคนิค KWDL อาจจะยังไม่เพียงพอที่จะใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนใน การวิจัยใน ครั้งต่อไปอาจจะต้องหาเทคนิคเข้ามาช่วยเสริมให้วิธีการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

7.2.2 จากการวิจัยพบว่าผู้วิจัยใช้ข้อสอบชุดเดิมในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนถึงแม้จะมีการใช้เวลาในการทดสอบที่ต่างกันพอสมควรเพื่อป้องกันการจำข้อสอบได้แต่อาจส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนมากขึ้น เพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าว ในการวิจัยในครั้งต่อไปควรที่จะสร้างแบบทดสอบคู่ขนานแล้วทำการสุ่มแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

8. เอกสารอ้างอิง

- ชญาภา เขื่อกคล้าย. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริงต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA. *วารสารการวิจัยการศึกษา*, 47(3); 89-101.
- นิตยา สิ้นลือนาม. (2561). การใช้เทคนิค KWDL ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารวิจัยการศึกษา*, 45(2); 89-102.
- เบญจลักษณ์ ภูสามารถ. (2563). การประยุกต์ใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์. *วารสารนวัตกรรมการศึกษา*, 12(3); 45-60.
- ปารวีน เหง้าโคกงาม. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคำนวณ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารนวัตกรรมการศึกษา*, 15(1); 65-79.
- วีชรา เล่าเรียนดี. (2553). การนิเทศการสอนสาขาหลักสูตรและการนิเทศ. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศรวิภา พูลเพิ่ม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สกสศ. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *คู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- โสธยา ไพศาลพัฒนการณ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของจำนวนจริงโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E). *วารสารการศึกษาคณิตศาสตร์*, 23(4); 105-121.