

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT BASED ON THE 5ES INQUIRY MODEL INTEGRATED WITH
THE KWDL TECHNIQUE ON MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILL AND MATHEMATICS
LEARNING ACHIEVEMENT

นภสร จำปาเทศ¹, วสันต์ เตือนแจ้ง², ธัญญรัตน์ นักใจธรรม³

ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน)

Naphason Champathet¹, Wason Deuanjeang², Thanyarat Nakjaitham³

Department of Teacher Education, Faculty of Education and Development Sciences,

Kasetsart University (Kamphaeng Saen Campus), Nakhon Pathom

Corresponding Author E-mail : Naphason.ch@ku.th¹, kent2513@gmail.com², tanyarat.nakjaitham@gmail.com³

(Received : March 30, 2026; Edit : pril 16, 2026; accepted : April 20, 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียน 2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3. เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 โรงเรียนอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หลังเรียน ($\bar{x} = 14.87$, S.D. = 1.73) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es), ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ , ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ , เทคนิค KWDL

Abstract

The purposes of this research were. 1) to compare the mathematical problem-solving skills of Grade 7 students using the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique before and after the intervention. 2) to compare the mathematical problem-solving skills of Grade 7 students using the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique against the 70% criterion. 3) to compare mathematics learning achievement after using the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique against the 70% criterion; and 4) to study the satisfaction of Grade 7 students towards the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique. The sample used in this research consisted of 39 Grade 7 students from U Thong School, Suphan Buri Province, in the second semester of the 2025 academic year, obtained through cluster random sampling using the classroom as the sampling unit. The research results are summarized as follows:

1. The mathematical problem-solving skills of Grade 7 students using the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique after the intervention were significantly higher than before the intervention] at the .05 level.

2. The mathematical problem-solving skills of Grade 7 students after receiving the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique were significantly higher than the 70% criterion at the .05 level.

3. The mathematics learning achievement of Grade 7 students after receiving the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique ($\bar{x} = 14.87$, S.D. = 1.73) was higher than the 70% criterion at the .05 level.

4. The satisfaction of Grade 7 students towards the 5Es Inquiry Learning Model integrated with the KWDL technique was at a high level.

Keywords : 5Es Inquiry Learning Model, KWDL, Mathematics learning achievement, Mathematical problem-solving skills.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังหลักของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน วิเคราะห์ถึงปัญหาและสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน การวางแผน การตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการสร้างสมรรถนะให้ผู้เรียน โดยครอบคลุมการแก้ปัญหา การสื่อสาร การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และความคิดสำคัญ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จำเป็นต่อการเผชิญสถานการณ์ในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนโดยผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถนำไปประยุกต์ได้ ความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) จากการที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โรงเรียนอุทอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนยังขาดความเข้าใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่สามารถลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้น นักเรียนเกิดความสับสนในสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ ส่งผลให้นักเรียนปฏิเสธการทำโจทย์ปัญหา การคิดหาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนถดถอยลงไปด้วย

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ช่วยพัฒนาทักษะอื่นๆ นอกจากนี้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและทักษะของบุคคล โดยช่วยพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ การคิด การให้เหตุผล (ญาณิษฐ์ สุดชาข้า และ รามนรี นนทภา, 2567) การแก้ปัญหาผู้เรียนควรเรียนรู้ ผักผ่อน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย สามารถประยุกต์และเปลี่ยนวิธีการแก้ไขปัญหามาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

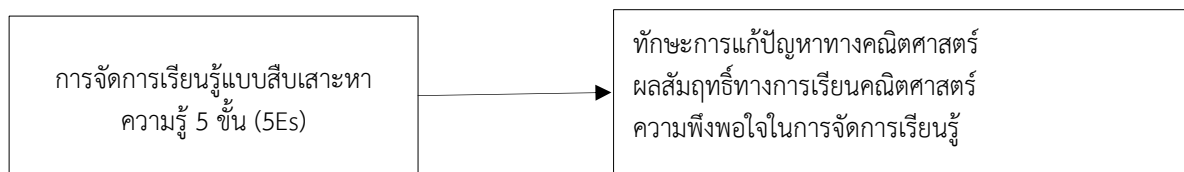
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นการจัดกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จากการสำรวจและค้นหา (Exploration) ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (เวชฤทธิ์ อึ้งกนะภัทธรจ, 2555: 95 อ้างถึงใน กุลธิดา ทับทิมศรี และคณะ, 2562) แต่จากสภาพปัญหาที่พบข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ไม่ได้เน้นการแก้ปัญหา หากนักเรียนต้องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องเขียนอธิบายความรู้ความเข้าใจ และแสดงวิธีทำกระบวนการหาคำตอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจใช้เทคนิค KWDL เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเทคนิค KWDL พัฒนาโดยขอและคณะ เป็นเทคนิคส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอนที่นักเรียนสามารถนำมาวิเคราะห์ แก้ปัญหาได้ หากนักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจะสามารถพัฒนาขึ้นไปด้วย (Shaw et al., 1997: 23, อ้างถึงใน วุฒินันท์ คำต้อน และดุจเดือน ไชยพิชิต, 2564) ดังงานวิจัยของ กุลธิดา ทับทิมศรี และคณะ ได้จัดการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอล(K-W-D-L) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอล (K-W-D-L) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กุลธิดา ทับทิมศรี และคณะ, 2562)

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ที่จากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 5Es ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ และเทคนิค KWDL ช่วยให้เกิดทักษะและการจัดระบบขั้นตอนในแก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนอุทอง เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และเพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน รวมถึงความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

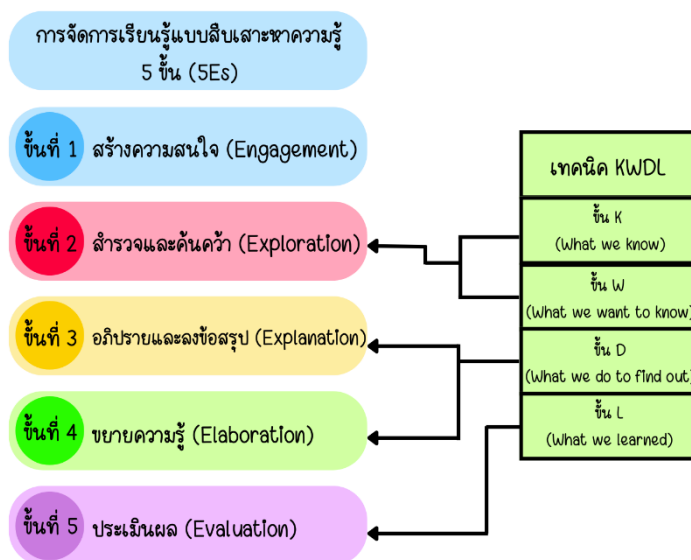
1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้ ดังแผนภาพที่ 1 ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
4. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอุทุมทอง อำเภ่อูทุมทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 14 ห้อง มีนักเรียน 522 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอุทุมทอง อำเภ่อูทุมทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 39 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2.3 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อัตราส่วน

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน โดยดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ คู่มือครู แบบหนังสือและหลักสูตรสถานศึกษา และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากนั้นสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้นี้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง โดยผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97

4.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยดำเนินการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ซึ่งคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/13 ซึ่งวิเคราะห์ค่าความยากง่ายระหว่าง .35 - .57 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .55 - .78 แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .91

4.3 แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาคณิตศาสตร์ และสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ซึ่งคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .60 - 1.00 และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/13 ซึ่งวิเคราะห์ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .28 - .78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .63 แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .85

4.4 แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยดำเนินการศึกษาแนวคิด เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมาย ลักษณะความพึงพอใจ จากนั้นสร้างแบบวัดความพึงพอใจ เสนอต่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 และนำไปใช้จริง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ คาบเรียนละ 50 นาที
3. หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน
4. หลังทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน
5. หลังการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL จากนั้นหาคะแนนเฉลี่ยและแปลผลตามเกณฑ์การให้คะแนน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุ้มทอง อำเภ่อูทอง จังหวัดสุพรรณบุรี และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำคะแนนการทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมทางสถิติด้วยสถิติ Paired Samples T-Test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. นำคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ One Sample T-Test จากนั้นแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. นำคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ One Sample T-Test จากนั้นแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล
4. นำคะแนนแบบวัดความพึงพอใจมาวิเคราะห์และแปลผลความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired Samples T-Test ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p - value
ก่อนเรียน	39	40	8.28	1.90	38.0	33.2	.001*
หลังเรียน	39	40	30.05	3.19			

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการ

จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียน ($\bar{x}$ = 30.05, S.D. = 3.19) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 8.28, S.D. = 1.90) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางที่ 2 ร้อยละของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (GS)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	GS (%)	เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	GS (%)
1	6	28	64.71	21	9	32	74.19
2	8	33	78.13	22	12	34	78.57
3	13	26	48.15	23	12	35	82.14
4	10	28	60.00	24	5	29	68.57
5	8	28	62.50	25	4	32	77.78
6	12	28	57.14	26	7	30	69.70
7	2	34	84.21	27	14	34	76.92
8	9	28	61.29	28	15	32	68.00
9	8	24	50.00	29	8	28	62.50
10	9	35	83.87	30	9	33	77.42
11	8	31	71.88	31	10	29	63.33
12	5	35	85.71	32	11	35	82.76
13	6	26	58.82	33	12	26	50.00
14	7	25	54.55	34	10	28	60.00
15	4	28	66.67	35	9	27	58.06
16	7	26	57.58	36	9	34	80.65
17	7	29	66.67	37	8	31	71.88
18	6	33	79.41	38	5	28	65.71
19	7	32	75.76	39	5	28	65.71
20	7	30	69.70	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ย			68.48

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 68.48

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้ทำการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ One Sample T-Test ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p - value
หลังเรียน	39	40	30.05	3.19	38.0	4.02	.023*

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียน ($\bar{x}$ = 30.1, S.D. = 3.19) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ



70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

(14 คะแนน ของ คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ผู้วิจัยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้ทำการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ One Sample T-Test ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	n	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	t	df	p - value
หลังเรียน	39	14.87	1.73	74.35	3.138	38.0	.003*

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียน ($\bar{x}$ = 14.87 , S.D. = 1.73) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL

ผู้วิจัยศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ด้วยค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจด้วยค่าสถิติ

ตารางที่ 5 ผลความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่เรียนเรียงจากง่ายไปยาก	3.7	0.86	มาก
1.2 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจและมีความสำคัญต่อการศึกษา	3.74	0.82	มาก
1.3 เนื้อหาที่เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	3.38	0.99	มาก
1.4 เนื้อหาที่เรียนทำให้เกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้	4.09	0.75	มาก
1.5 เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	3.37	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	3.77	0.86	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น	3.59	0.91	มาก
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น	3.82	0.76	มาก
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ทำให้ได้รับประสบการณ์ใหม่ในชั้นเรียน	4.05	0.79	มาก
2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาในการเรียนการสอน	4.05	0.97	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.81	0.88	มาก
3. ด้านสื่อการเรียนรู้			
3.1 สื่อการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียน	4.23	0.81	มาก

3.2 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.97	0.87	มาก
3.3 เอกสารประกอบการเรียนทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น	4.08	0.96	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านสื่อการเรียนรู้	4.19	0.89	มาก
4. ด้านการวัดและประเมินผล			
4.1 วิธีการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.08	0.87	มาก
4.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผลมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	3.87	0.95	มาก
4.3 ครูแจ้งผลการประเมินหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด	4.10	0.94	มาก
4.4 ครูมีวิธีการติดตามงานและแจ้งความก้าวหน้าของการเรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.49	0.76	มาก
4.5 ครูมีวิธีการเฉลยใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดอย่างเหมาะสม	4.31	0.95	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการวัดและประเมินผล	4.17	0.91	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.99	0.90	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 3.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.90 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยระดับความพึงพอใจเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ซึ่งเท่ากับ 4.19

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 68.48 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสำรวจ ค้นคว้า หาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ช่วยในการค้นคว้า ซึ่งต่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบบรรยาย ที่นักเรียนเป็นผู้ฟังและจดเนื้อหาจากครู ประกอบกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับกับเทคนิค KWDL ซึ่งเป็นเทคนิคในการช่วยวิเคราะห์การแก้ปัญหาของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนได้อ่าน คิดวิเคราะห์อย่างมีระบบเป็นขั้นตอน 4 ซึ่งจากการทดลองในกิจกรรมแรก ๆ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำกิจกรรมในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ยังคุ้นชินกับการที่ครูสอนแบบบรรยาย ให้ความรู้โดยตรง แต่เมื่อครูคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ผลปรากฏว่านักเรียนเริ่มกล้าที่คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหามาตามขั้นตอนของ KWDL ได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวดี ศรีสังข์ ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) จำนวน 14 คน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ยุวดี ศรีสังข์, 2564)

2. ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งคำถามและหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน โดยการจัดการเรียนเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการค้นหาคำตอบ ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เมื่อร่วมกับเทคนิค KWDL ที่เป็นวิธีที่ช่วยในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ คิดอย่างมีระบบ ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลธิดา ทับทิมศรี ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ เคดับเบิลยู ดี แอล (KWDL) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 (กุลธิดา ทับทิมศรี, 2562)

3. ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลธิดา ทับทิมศรี ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ เค ดับเบิลยู ดี แอล (KWDL) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 (กุลธิดา ทับทิมศรี, 2562)

4. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 3.99$, S.D. = 0.90) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจารี ศรีสะอาด ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.75) (สุจารี ศรีสะอาด, 2566)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมมากกว่าการสอนแบบปกติ เนื่องจากขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเทคนิค KWDL กำหนดให้ผู้เรียนต้องบันทึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและละเอียดในทุกขั้นตอน ครูผู้สอนจึงควรวิเคราะห์เนื้อหาและวางแผนการจัดเวลาให้เหมาะสม

1.2 ในระยะแรกของการจัดกิจกรรม นักเรียนอาจยังไม่คุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยเฉพาะในขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความลังเลหรือไม่กล้าในการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ครูจึงควรเดินกระตุ้นชี้แนะ หรือการยกตัวอย่างเพิ่มเติมที่ใกล้ตัว เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียน

1.3 ครูควรมีการใช้กิจกรรมเกมช่วยสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายในการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น การเชื่อมโยง การให้เหตุผล เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อปัจจัยด้านความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. กรุงเทพฯ.
- วุฒินันท์ คำดอน, ดุจเดือน ไชยพิชิต. (2564), การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(6).
- ญาณินท์ สุดชาข้า, รามนรี นนทภา. (2567). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 15(1).
- กุลธิดา ทับทิมศรี และคณะ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K-W-D-L) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 14(3), 149-162.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2564). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- สุจารี ศรีสะอาดม, ญาณภัทร สีหะมงคล. (2566). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 17(4).