**การศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(5E)ร่วมกับเทคนิค KWDL**

**A Study of Problem Solving Skills and Learning Achievement on Electric field Topic of Students in Mathayom Suksa 5**

**Using Inquiry Learning Method (5E) with KWDL Technique**

อภัสรา ใจจุลละ1

เกศริน มีมล2\*

นิสากร คงเทพ3

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม จำนวน 44 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องสนามไฟฟ้า 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (โดยใช้สูตร KR-20 และสัมประสิทธิ์ α ) และสถิติทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test dependence)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** เทคนิค KWDL, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

,2, หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม

 \* Corresponding author; email address : Kedsarin.meemon@gmail.com

**Abstract**

The purposes of this research were to compare problem solving skills and learning achievement on electric field topic of students by using inquiry learning method (5E) with KWDL technique before and after using the method. The sample group consisted of 44 students Mathayom Suksa 5 of Mathayom Wat Suttharam School during their second semester in academic year of 2021 and selected by using cluster random sampling. The research instruments consisted of Inquiry learning method (5E) with KWDL technique lesson plans on electric field, a 5-item essay type of test for testing the students’ problem-solving skill and a 20-item, 4-choice objective test for testing the students’ learning achievement. The data was analyzed by using index of item objective congruence, difficulty, item discrimination, reliability coefficient (RTT-KR20 and α - coefficient ) and t – test for dependent sample statistics.

The results of this study indicated that:

1. The problem solving skills on electric field topic of students after using inquiry learning method (5E) with KWDL technique were statistically significant higher than before using the method at the .05 level of significance

2. The learning Achievement on electric field topic of students after using inquiry learning method (5E) with KWDL technique were statistically significant higher than before using the method at the .05 level of significanceThe results showed that

**Keywords:** KWDL technique, Problem solving skills, learning achievement

**1. บทนำ**

 ฟิสิกส์เป็นวิชาที่ศึกษากฎต่าง ๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ หลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิด ให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลมีระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถวางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต แต่เนื่องจากเป็นวิชาที่มีเนื้อหามากและยากสาขาหนึ่งของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มี การพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้น้อย เบื่อหน่ายในการเรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ จึงสมควร ที่จะหาทางปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องเลือกกระบวนการจัดกการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่ผ่านมาเพราะว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน o-net ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 วิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.68 และระดับสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 29.52 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม, 2563, น. 11-12)

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ จะต้องได้รับการพัฒนา ผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ หรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบไปด้วยขั้นตอน การจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอภิปรายลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดระดับสูงเช่นการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และสามารถกระตุ้นความคิดแบบสร้างสรรค์ (Bybee, 2014)

การเรียนวิชาฟิสิกส์ผู้เรียนต้องอาศัยกระบวนการคิดที่เป็นขั้นตอน จึงจะสามารถแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องได้ นักฟิสิกส์ศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่าการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เป็นหนึ่งในเป้าหมายหลักของการสอนวิชาฟิสิกส์เพื่อขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ไปสู่ผลสำเร็จ จึงจำเป็นต้องมีเทคนิคมาช่วยเสริม ผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนคิดหาข้อมูลของคำตอบตามต้องการ ในแต่ละขั้นและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่เราเรียนหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง 2) W (What we want to know) เราต้องการรู้อะไรหรือโจทย์ต้องการทราบอะไร 3) D (What we do to find out) เรามีวิธีการอย่างไรเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้หรือตามที่โจทย์ต้องการทราบ 4) L (What we learned) เราเรียนรู้สาระความรู้อะไรหรือคำตอบที่ได้เรียนรู้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 โดยเทคนิคนี้จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน เนื่องจากมีกรอบและแนวทางฝึก ให้คิดเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นวิธีที่เหมาะสม สำหรับโจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาการอ่านโจทย์และการวิเคราะห์โจทย์ได้ ทำให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้ดีขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย (Metallidou,2009, pp.76-82)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องสนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการฝึกให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอนเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยส่งผลให้ผู้เรียนสามรถเรียนรู้เข้าใจมากขึ้น เกิดการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL

**3. กรอบแนวคิดการวิจัย**

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL

- ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**4. วิธีดำเนินการวิจัย**

 **4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สายการเรียน วิทย์-คณิต โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 86 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่ แบ่งออกเป็น 2 ห้อง ที่มีความคล้ายคลึงกัน

**4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องสนามไฟฟ้า จำนวน 8 ชั่วโมง เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถเชื่อมโยงการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาการคิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน เนื่องจากมีกรอบและแนวทางฝึกให้คิดเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นวิธีที่เหมาะสม สำหรับโจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาการอ่านโจทย์และการวิเคราะห์โจทย์ได้ ทำให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้ดีขึ้น แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98

2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง สนามไฟฟ้า จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบอัตนัย ประกอบไปด้วย ธรรมชาติของประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า แต่ละข้อ เน้นศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค KWDL แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ1) K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่เราเรียนหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง 2) W (What we want to know) เราต้องการรู้อะไรหรือโจทย์ต้องการทราบอะไร 3) D (What we do to find out) เรามีวิธีการอย่างไรเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้หรือตามที่โจทย์ต้องการทราบ 4) L (What we learned) เราเรียนรู้สาระความรู้อะไรหรือคำตอบที่ได้เรียนรู้จากการดำเนินการในขั้นตอน D โดยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.78

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามไฟฟ้า จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ธรรมชาติของประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า รวมทั้งหมด 40 ข้อ แล้วคัดเลือกใช้จริง 20 ข้อ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.56 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.38 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.83

**4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง สนามไฟฟ้า และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามไฟฟ้า

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องสนามไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอน 8 ชั่วโมง กับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง สนามไฟฟ้า และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามไฟฟ้า ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

4. นำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

**4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์เครื่องมือ ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 และสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระ (t-test for dependent sample)

**4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (****) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent)

**5. ผลการวิจัย**

1. ผลเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงผลเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***กลุ่มตัวอย่าง*** | **N** | ***คะแนนเต็ม*** | ***ก่อนเรียน*** | ***หลังเรียน*** | **t** | **df** | **sig\*** |
| $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | $$\overbar{x}$$ | **S.D.** |
| *ผู้เรียน* | 44 | 25 | 1.86 | 2.59 | 23.27 | 2.98 | -37.56 | 43 | .00 |

\*ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (, S.D.=2.98 และ , S.D.=2.59 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***กลุ่มตัวอย่าง*** | **N** | ***คะแนนเต็ม*** | ***ก่อนเรียน*** | ***หลังเรียน*** | **t** | **df** | **sig\*** |
| $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | $$\overbar{x}$$ | **S.D.** |
| *ผู้เรียน* | 44 | 20 | 8.20 | 2.80 | 14.98 | 2.51 | -15.12 | *43* | .00 |

\*ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (, S.D.=2.51 และ, S.D.=2.80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย**

ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสนามไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะการเรียนรู้ ซึ่งการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ผู้วิจัยได้สอดแทรกเทคนิค KWDL ในขั้นตอนที่ 4 ขั้นขยายความรู้ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและละเอียด ทําให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่เราเรียนหรือโจทย์บอก ในขั้นตอนนี้นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านว่ารู้ อะไรอยู่บ้างแล้วครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบ ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อนหรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้นเกี่ยวข้องการการอ่านโจทย์ปัญหาตีความเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มา อาจรวมทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่น ลงมือปฏิบัติตามที่ปัญหากำหนด วาดรูป เพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจปัญหา และรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างแล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น 2) W (What we want to know) เราต้องการรู้อะไรหรือโจทย์ต้องการทราบอะไร ด้วยการชี้แนะจากครู ซึ่งนักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้ นักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่อง ที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกแถลงกันขึ้นมา และต้องค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้นสำหรับการแก้โจทย์ปัญหา อาจเกี่ยวกับการตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผนจะแก้ปัญหา 3) D (What we do to find out) เรามีวิธีการอย่างไรเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้หรือตามที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นนี้นักเรียนร่วมกันบอกวิธีการหาคำตอบตามสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้ โดยนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นขั้นตอน 4) L (What we learned) เราเรียนรู้สาระความรู้อะไรหรือ คำตอบที่ได้เรียนรู้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนได้ขัดเกลาและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียนในการแก้โจทย์ปัญหา ให้นักเรียนบอกคำตอบรวมทั้งอธิบายและชี้แจงถึงขึ้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเจนจิรา เครือทิวา (2561) การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค KWDL สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน ช่วยส่งเสริมและสนับสนุน การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล แต่ละขั้นมีความชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย คือ พิจารณาโจทย์ปัญหา ทำโจทย์ปัญหาอยู่ในรูปสมการฟิสิกส์ วางแผนเพื่อหาคำตอบ ดำเนินการหาคำตอบจากสมการ และได้คำตอบจากการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับงานวิจัยของปฏิภาณ ชาติวิวัฒนาการ (2563) การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**7. ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหา ช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่สามารถเขียนกระบวนการคิดแยกเป็นขั้นตอนได้เนื่องจากคุ้นชินกับการแก้โจทย์ปัญหาแบบแสดงวิธีทำแล้วตอบ ต้องอธิบายและยกตัวอย่างแสดงขั้นตอนอย่างละเอียด

2. ครูผู้สอนควรวางแผนเรื่องเวลา เนื่องจากเวลาในแต่ละคาบมีจำกัด เช่น การออกแบบใบงานแบบฝึกหัด กระชับเข้าใจง่าย ไม่เยอะจนเกินไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรคำนึงถึงทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ที่มีความแตกต่างและความถนัดของนักเรียนแต่ละคน

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับเทคนิค KWDL ไปใช้เพื่อเพิ่มทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาอื่น ๆ เช่น เคมี คณิตศาสตร์ เป็นต้น

**8. เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.สำนักคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จํากัด.

จตุภูมิ เขตจัตุรัส. (2562). การวิจัยชั้นเรียน. เอกสารภายใต้โครงการบริการวิชาการสร้างความเข้มแข็งด้านการวิจัยชั้นเรียน สำหรับครูประจำการในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือประจำปีงบประมาณ 2562

จิรพัฒน์ พวงจำปา. (2562). 21 วิธีสอน. สืบค้น 10 สิงหาคม 2564, จากhttps://blog.nsru.ac.th

เจนจิรา เครือทิวา. (2561). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ปฏิภาณ ชาติวิวัฒนาการ. (2563). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 10(2), 182-194.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรียาณ์ภัสนากร สุ่มมาตย์. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม. (2563). แผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาสถานศึกษา ปีการศึกษา 2563. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมชาย รัตนทองคํา. (2554). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. เอกสารประกอบการสอน 475 788 การสอนทางกายภาพบําบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2554

Bybee, R.W. (2014). The BSCS 5E instructional model: personal reflections and contemporary implications. Science & Children, 15(8), 10-13.

Metallidou, P. (2009). Pre-service and in-service teachers’ metacognitive knowledge about problemsolving strategies. Teaching and Teacher Education, 25, 76-82