

พัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เบญจพร บาทบารุง¹ และ ธนรัตน์ แต้ววัฒนา²

¹โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

²คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

*Corresponding author e-mail: benjaporn.ba@ku.th and thanarat.tae@ku.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง แบบแผนการวิจัยคือ การวิจัยเชิงทดลองซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวสอบหลังการจัดการเรียนรู้ครั้งเดียวเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว32121) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว32121) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์ด้วยสถิติ ใช้สถิติทดสอบสมมติฐานนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยใช้ค่าทางสถิติ t-test แบบ One Sample T – Test จากการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 86.4/85.0 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมเสริมทักษะ, ทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Development of Physics Problems Analytical Activity Package on "Electrostatic" to increase Mathayomsuksa 5 Students' Learning Achievement

Benjaporn Bathbumrung¹ and Thanarat Taewattana²

¹Rittiyawannalai School Under The Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2

²Faculty of Education and Development Sciences Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

*Corresponding author e-mail: benjaporn.ba@ku.th and thanarat.tae@ku.th

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a set of activities to enhance skills in analyzing physics problems on static electricity for Mathayom Suksa 5 students to be effective according to the 80/80 criteria; 2) to compare the students' learning achievements in physics. Mathayomsuksa 5 on static electricity using a set of activities to enhance skills in analyzing physics problems to have a passing score of 70 percent and 3) to study the satisfaction with the learning management of Physics 5 subject on Static Electricity of secondary school students. that uses a set of activities to enhance skills in analyzing physics problems by using a set of activities Enhance analytical skills in physics problems The samples used in this research were 40 Mathayomsuksa 5 students, second semester, academic year 2021 under the Office of Secondary Education Service Area, Bangkok, Region 2, obtained by means of selective selection, duration of 2 hours. Experimental research in which the researcher conducts an experiment according to an experimental model using a single sample group after a one-time machine learning program used in the research consists of 1) a set of activities to enhance skills in solving physics problems on static electricity. Physics 4 (W32121) for Mathayom Suksa 5 students 2) a learning management plan in Physics 4 (W32121) Mattayom Suksa 5 subject on Static electricity 3) An achievement test and 4) Student satisfaction questionnaire. towards teaching and learning management Then take that information to analyze with statistics. Using statistics to test the hypothesis of students studying with the activity set to enhance skills in analyzing physics problems on static electricity for Mathayom Suksa 5 students with a passing achievement score of 70 percent or more" using the statistical value of t-test type One Sample T-Test . From the research, it was found that 1) A set of activities to enhance skills in analyzing physics problems on static electricity for Mathayom Suksa 5 students created by the researcher had an efficiency value

of E1/E2 of 86.4/85.0 which satisfies the specified standards. 2) Mathayomsuksa 5 students who received teaching and learning activities with a set of activities to enhance skills in analyzing physics problems on static electricity, their learning achievement was 70% higher than the specified criteria. Level .05 and 3) Students who were taught with a set of activities to enhance skills in analyzing physics problems on static electricity, their learning achievement was 70 percent higher than the specified criteria with statistical significance at the .05

Keywords : Skill Enhancing Activities Package, Problem Analysis Skill, Learning Achievement

บทนำ

สถานการณ์โลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ยิ่งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้มนุษย์ปรับตัวได้ไม่เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์จึงเป็นศาสตร์ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนากระบวนการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ (กรมวิชาการ, 2551) จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิชาฟิสิกส์นับเป็นหัวใจสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะเป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางความคิด ความเข้าใจ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มีส่วนสำคัญซึ่งประกอบด้วย การทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องทางฟิสิกส์ และการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ต้องอาศัยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมสูงจึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการทำความเข้าใจในเนื้อหาฟิสิกส์ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร (สิริพัฒน์, 2555) ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาฟิสิกส์มีคะแนนค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์ จากการประเมินสภาพปัญหาภายในห้องเรียนของผู้วิจัย เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.21 คิดเป็นร้อยละ 56.37 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่ถึงร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย, 2563) เนื่องมาจากการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่ผ่านมา พบว่า ครูผู้สอนยังขาดทักษะและความชำนาญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนโดยรวมยังคงมุ่งเน้นการบรรยายเนื้อหา ฟังและจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้ร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมแก้ปัญหาที่กำลังเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ และไม่สามารถนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้ได้ถูกต้อง (ศิริินภา และสมทรง, 2561) และจากที่ผู้วิจัยได้สังเกตการณ์สอนในห้องเรียนวิชาฟิสิกส์พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ เมื่อสัมภาษณ์ครูผู้สอนได้ข้อมูลว่า ผู้เรียนขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาจึงไม่สามารถพัฒนาวิธีคิดและวิเคราะห์แบบมีเหตุมีผลได้ จึงส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ต่ำ และเมื่อสัมภาษณ์ผู้เรียนก็สะท้อนให้เห็นว่า วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ยาก เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นการคำนวณโจทย์ปัญหา ท่องจำสูตรเพื่อนำไปใช้ อีกทั้งระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนที่ค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้เรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน (อุไรวรรณ, 2553) ส่งผลทำให้สอบไม่ผ่านและได้คะแนนน้อย จึงทำให้ไม่ชอบเรียนวิชาฟิสิกส์ในที่สุด กระบวนการแก้ปัญหานั้น มีหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขั้นตอน แต่กระบวนการที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายคือกระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา (Polya, 1957) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาโดยระบุว่า ข้อมูลมีอะไรบ้าง และสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหานั้นเป็นขั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ 3) ขั้นปฏิบัติตามแผนขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางเอาไว้ และ 4) ขั้นตรวจสอบ ขั้นนี้เป็นขั้นตอนตรวจสอบผลลัพธ์โดยการมองกลับไปยังคำตอบที่ได้มาว่ามีข้อผิดพลาดตรงไหนหรือไม่โดยขั้นตอนการแก้ปัญหานั้น 4 ขั้นตอนของโพลยาจะเป็นรูปแบบที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องกัน ในทุกขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหามาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (อัมพร ม้าคะนอง, 2553)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์นับว่าเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งในการแก้ปัญหาลักษณะการศึกษานั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมเสริมทักษะจึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยชุดกิจกรรมเสริมทักษะประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผลที่สามารถนำมาบูรณาการร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมเสริมทักษะได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ (จักรพันธ์, วัฒนา และกฤษณี, 2564) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนเห็นถึงความสำคัญและปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ด้วยการสร้างชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ขึ้น โดยผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าความรู้และแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ถูกต้อง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ชุดกิจกรรมเสริมทักษะเรื่องไฟฟ้าสถิต ที่ได้ เกิดผลประโยชน์ต่อนักเรียนในด้าน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับกับพัฒนาประเทศไทย การศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาอื่นในรายวิชาฟิสิกส์ และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมผู้เรียนทั้งหมด 375 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2.2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ขอบเขตด้านเนื้อหาการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ณ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 โดยใช้ระยะเวลาทดลอง 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบเรียน รวมทั้งหมด 8 คาบเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

1. โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่มีการระบุเป็นลักษณะของข้อความ หรือตัวเลข โดยมีเงื่อนไขของข้อความที่เป็นปัญหาของสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งปัญหามีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้โดยทันที และอาจประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาที่มากกว่า 1 ปัญหา (วินัส, 2562) ในการแก้โจทย์ปัญหาต้องมีการศึกษาโจทย์ปัญหา อาศัยแนวคิดทางฟิสิกส์ และประสบการณ์เดิมในด้านความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ รวมถึงวิธีการในการหาคำตอบ และหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการหาคำตอบ

2. การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ในการปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 3 ขั้นตอน (เกริก, 2556) ดังนี้

2.1 วิเคราะห์และวางแผน หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์และวางแผน ระบุคำสำคัญ แผนภาพแทนโจทย์ หลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาโจทย์

2.2 ปฏิบัติการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ โดยใช้ข้อมูลจากท่านวิเคราะห์และวางแผนประกอบ

2.3 ตรวจสอบคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบดูว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผล มีความถูกต้อง ชัดแย้งกับกฎทางฟิสิกส์หรือไม่

2. ชุดกิจกรรม หมายถึง การจัดประสบการณ์เรียนรู้อย่างเป็นระบบในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนรู้โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผนกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชา และสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยครูมีหน้าที่ให้คำปรึกษา (ดำรงศักดิ์, 2552)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถของบุคคลที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ ทักษะคิด ที่ได้รับการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรม สั่งสอน ทำให้เกิดความสำเร็จหรือความสามารถในด้านต่าง ๆ (ดำรงศักดิ์, 2552)

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะ และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้อย่างน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม (ประวิตร, 2524) ดังนี้

3.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้อย่างมาแล้วที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ แนวคิด กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้อย่างมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการคำนวณหรือตัวเลข

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

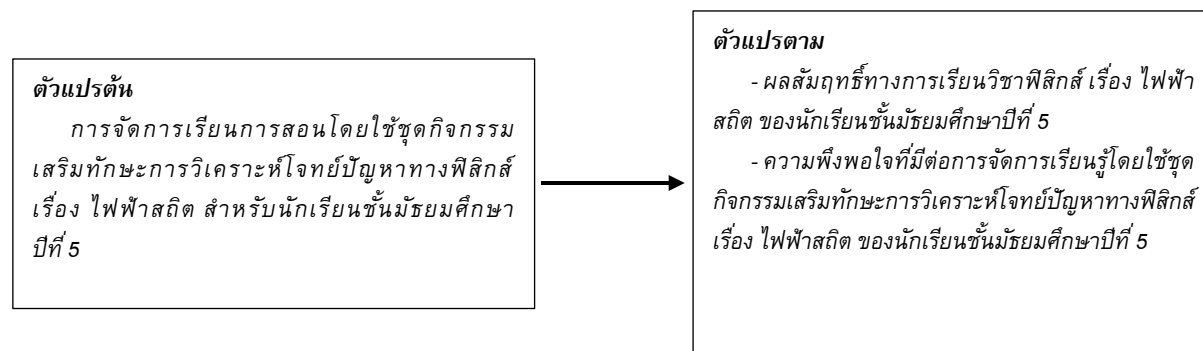
4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกชอบ พอใจ ประทับใจ หรือความคิดเห็นตามทัศนคติของบุคคลจากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ ซึ่งจะแสดงออกทางพฤติกรรม รวมไปถึงการนำประสบการณ์ของบุคคลนั้นมาใช้เป็นตัวกระตุ้น และกำหนดระดับความพึงพอใจ โดยสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม (วินัส, 2562) ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ต่างกันในแต่ละบุคคล โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน และด้านสื่อการเรียนรู้อย่าง

5. การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นสำรวจ ตรวจสอบเพื่อค้นหาคำตอบเพื่อนำ ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและนำองค์ความรู้ที่สร้างนั้นมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา (Polya, 1957) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาโดยระบุว่า ข้อมูลมีอะไรบ้าง และสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหาขั้นนี้เป็นขั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อ มูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ 3) ขั้นปฏิบัติตามแผนขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางเอาไว้ และ 4) ขั้นตรวจสอบ ขั้นนี้เป็นขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์โดยการมองกลับไปยังคำตอบที่ได้มาว่ามีข้อผิดพลาดตรงไหนหรือไม่โดยขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยาจะเป็นรูปแบบที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องกัน ในทุกขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (อัมพร ม้าคะนอง , 2553)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยไม่มีลำดับขั้นตอนและไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ ที่จะนำ มาใช้แก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะ

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฟิสิกส์ของนักเรียนเป็นอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวความคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้ง ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต จำนวน 3 แผน เวลาที่ใช้ในแต่ละแผน 2 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการหาคุณภาพโดยการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.83 จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพความเหมาะสมด้านเวลา และสื่อการเรียนรู้

1.2 ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต และกฎของคูลอมบ์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว32121) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยนำชุดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสม พบว่ามีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.34 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.83 จากนั้นนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่ามีค่า 1.00 จากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เหมาะสม โดยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับด้วยวิธีการของคูเดอร์

ริชาร์ดสัน โดยคำนวณจากสูตร KR-20 พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.21 – 0.63 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.26 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อคัดเลือกแบบสอบถามที่มีคุณภาพ และปรับปรุงข้อคำถามที่ไม่เหมาะสม โดยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับด้วยวิธีการคอนบราด-แอลฟา และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนการสอน รายละเอียด ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติในการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนการสอนตามตารางเรียนของนักเรียนในระยะเวลา 2 สัปดาห์ คิดเป็นเวลา 8 ชั่วโมง (สัปดาห์ละ 4 คาบเรียน)

2.3 ดำเนินการเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการทำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ชุดแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และชุดแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 2 ชุดกิจกรรม จากนั้นทำการตรวจคะแนนและบันทึกคะแนน

2.4 หลังจากที่ดำเนินการสอนจนครบตามที่กำหนดแล้ว ประเมินผลการเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ จากนั้นนำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ได้ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้คะแนนเป็น 0 คะแนน และให้นักเรียนทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Jamovi ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตรวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

3.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละเทียบกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้น ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 80/80

จากการนำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพพิจารณาจากคะแนนที่นักเรียนทำได้จากชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ดังนี้

- 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างการนำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

- 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบหลังการนำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้น

การทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
- การทดสอบระหว่างชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (E_1)	40	20	17.3	8.62	86.4
- การทดสอบระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (E_2)	40	15	12.8	7.95	85.0

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบระหว่างชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และการทดสอบระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 86.4/85.0 แสดงว่า ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ซึ่งกำหนดคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

จากการนำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน					นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	จำนวน (คน)	ร้อยละ
40	15	10.5	12.8	85.33	1.19	40	100

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.8 คิดเป็นร้อยละ 85.33 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

(10.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	N	เกณฑ์ ร้อยละ 70	\bar{x}	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	40	10.5	12.8	1.19	39.0	3.98*	.001

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์

จากข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมและในแต่ละด้านด้วยการนำเสนอผลการวิเคราะห์รูปแบบของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

ข้อความ	กลุ่มตัวอย่าง (N = 40)		
	\bar{x}	S. D.	ระดับของความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาวิชา			
1. ความน่าสนใจของเนื้อหา เรื่อง ไฟฟ้าสถิต	4.68	0.47	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของเนื้อหาที่ใช้ในการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต	4.55	0.50	มากที่สุด
3. เนื้อหา เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีความเหมาะสมกับระดับชั้นเรียน	4.55	0.50	มากที่สุด
4. เนื้อหา เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ส่งเสริมต่อการเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้น	4.58	0.55	มากที่สุด
5. สามารถนำความรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.55	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.58	0.47	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
6. เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
7. การนำเข้าสู่บทเรียนของครูผู้สอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.50	มากที่สุด
8. ครูผู้สอนมีการชี้แจงรายละเอียดของการทำชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์	4.35	0.53	มาก
9. ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.38	0.49	มาก
10. มีการสรุปเนื้อหาที่เรียน เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้	4.53	0.64	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.48	0.23	มาก

ข้อความ	กลุ่มตัวอย่าง (N = 40)		
	\bar{x}	S. D.	ระดับของความพึงพอใจ
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
11. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	4.85	0.36	มากที่สุด
12. สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	4.23	0.73	มาก
13. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีรูปแบบที่น่าสนใจ	4.48	0.51	มาก
14. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีจำนวนเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน	4.90	0.30	มากที่สุด
15. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์สามารถช่วยพัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์	4.53	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.60	0.21	มากที่สุด
โดยรวม	4.56	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านสื่อการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุดเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต พบว่า ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 86.4/85.0 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในชั่วโมงเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้หาคำตอบของโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และจดจำการเรียนรู้ได้ดี นอกจากนี้การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน โดยการปรับปรุงให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีการเพิ่มคำอธิบายขั้นตอนของการทำกิจกรรมให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น มีการยกตัวอย่างขั้นตอนในการทำกิจกรรม หรือมีการสรุปเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่าย ในทำยบทเรียน ก็มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้นด้วย (รุ่งนภา, 2556) ผนวกกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ทั้งจากการใช้ทักษะต่าง ๆ ตลอดจนอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้จนกระทั่งสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถนำเอาองค์ความรู้ที่มีอยู่นำกลับมาเพื่อประยุกต์ใช้เมื่อพบกับความต้องการแก้ปัญหา หรือต้องการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น (ปราณี, 2562) ดังนั้น จากผลของการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้

นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน (มนัสตา และอมรา, 2563) และสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.8 คิดเป็นร้อยละ 85.33 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษาและสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ยังคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนและมีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดบทบาททางการเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ศึกษาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะทางฟิสิกส์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนออกมาในลักษณะที่เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของความคิดที่ได้รับในแต่ละเรื่อง และสามารถจัดระบบความคิดความเข้าใจที่มีต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดี (เกริก, 2552) อีกทั้งรูปแบบการเรียนการสอนก็มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สามารถช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่เสมอ ซึ่งจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เพิ่มสูงขึ้นหลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม (ชนิดกานต์, 2555) ผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการแสวงหาความรู้ ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ และเรียนรู้ถึงวิธีการที่จะใช้สติปัญญาของตนเองในการแก้ปัญหา โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้จากการคิด วิเคราะห์ แยกแยะ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (นรินทร์ชนก, 2561) ดังนั้น เมื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนตามแบบวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้สอนค้นพบว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ร่วมกับเทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาซึ่งเป็นกลวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีระบบเป็นลำดับที่ชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพันธ์ (จักรพันธ์, 2553) จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ โดยผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านสื่อการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุดเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจตามไปด้วย โดยจะเห็นได้ว่าถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนเองต้องการก็จะคาดหวังได้อย่างแน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนนั้นเลือกด้วยความกระตือรือร้น ซึ่งสามารถสังเกตเห็นถึงความแตกต่างของความพร้อมทางด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการลงมือปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น เกม ดนตรี หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจเลือกโดยเสรีในการเรียน จะพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจ และมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและประสบความสำเร็จสูง (Bloom, 1976 อ้างถึงในทิศนา, 2555)

โดยในการศึกษาความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะใช้แบบประเมินความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งในงานวิจัยส่วนใหญ่ที่มีการวัดความพึงพอใจของนักเรียนนั้นจะมีเกณฑ์อยู่ในระดับมาก (วาริรัตน์, 2553) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นให้นักเรียนได้แสดงถึงศักยภาพที่แท้จริงของตนเอง นักเรียนสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตนเองสนใจและถนัดได้อย่างมีระบบ ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในการเรียน รวมถึงการมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้อย่างฝังลึก ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจและเกิดความมั่นใจในตนเอง นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพ มีองค์ประกอบที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้ ก็มีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นได้เช่นกัน (อัครเดช, 2549)

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยให้นำเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ครูผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่น โดยต้องคำนึงถึงระดับความคิดของนักเรียน ความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนสถานการณ์ที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรนำเสนอสถานการณ์โจทย์ปัญหาที่ชัดเจนและสามารถเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้

2. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นกระบวนการขั้นตอนที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะในด้านการคิด และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการที่ได้ลงมือปฏิบัติ และควรคำนึงถึงความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ และให้ความสำคัญในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ และครูผู้สอนจะต้องศึกษาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ และตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ให้เข้าใจอย่างละเอียดลึกซึ้งก่อนที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนจะมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและช่วยแนะนำวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบให้กับนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้แบบฝึก ทักษะกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ

2. ควรมีการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ในระดับชั้นอื่นๆ และเนื้อหาอื่นๆ

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2552). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฟิสิกส์ PDCA. วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตร์บัณฑิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ (PDCA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จักรพันธ์ แซ่ไคว้. วัฒนา รัตนพรหม. กฤษณี สงสวัสดิ์. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *Journal of MCU Nakhondhat*, 8(2), 423-440.
- จักรพันธ์ พิรักษา. (2553). การเปรียบเทียบกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการแก้ปัญหาของ POLYA กับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนิดกานต์ คำวัน. (2555). ประสิทธิภาพและผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์และการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ คณะวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ดำรงศักดิ์ มีวรรณ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทีศนา แคมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ชนก โสภา และคณะ. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง พลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. 10 (29), 111-119
- ประวีตร ชูศิลป์. (2524). หลักประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- ปราณี คำภีระ. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่องระบบต่อมไร้ท่อเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- มนัสดา ลูกอินทร์. อมรา เขียวรักษา. (2563). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 3(1), 41-51.
- รุ่งนภา พรหมภักดี. (2556). การพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง โดยใช้ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. 10 (48) , 169-176.
- วาริรัตน์ สติราชฎี. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- วินัส ซาลี. (2562). แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาและผลที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริกานต์ ศิริป้อ. อัมพร วัจนะ. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสี่ขั้นบันได เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(5), 80-90.
- ศิริภา นามโน. สมทรง สิทธิ. (2561). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเมตาคognition. *Journal of Education, Mahasarakham University*, 12(2), 144-155.
- สิริพัฒน์ ประโทนแทน. (2555). ทำอย่างไรถึงจะเก่งฟิสิกส์. *นิตยสาร สสวท.*, 40(177), 36-39.
- อัครเดช จำนงค์ธรรม. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุไรวรรณ ภัยชิต. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน. *วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา)*. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.