



ผลการใช้ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่เสริมการแก้ปัญหา
ตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน*

THE RESULTS OF USING THE PHYSICS TEACHING KIT ON NEWTON IS LAWS OF
MOTION, SUPPLEMENTED WITH PROBLEM-SOLVING TECHNIQUES FROM POLYA
IS METHOD, FOR FOURTH-YEAR HIGH SCHOOL STUDENTS, USING AN INQUIRY-
BASED TEACHING APPROACH

¹อนุชา โสคำภา Anucha Solumpa ²ศรัณย์ ภิบาลชนม์ Sarun Phibanchon

³เชษฐ ศิริสวัสดิ์ Chade Sirisawat

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา Faculty of Education, Burapha University, Thailand

Corresponding Author E-mail: gengjung_101@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการก่อนการเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 4) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนการเรียนรู้ โดยมีกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพชุดการสอน การทดสอบค่าที่แบบ Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนให้มีประสิทธิภาพ 85.56/83.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์

*Received: October 11, 2023, Revised: December 17, 2023, Accepted: December 17, 2023.



เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์, การแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา, การสอนแบบสืบสวนสอบสวน, คะแนนวิชาฟิสิกส์, เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์

Abstract

The purposes of this research are 1) To study the results of using a physics teaching package on Newton's laws of motion. which complements the problem solving techniques of Polya For Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method to be effective according to the 80/80 standard. 2) To study the physics scores of students after class with the Physics Teaching Package on Newton's Laws of Motion. which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method with before class. 3) To study the physics scores of students after class with the Physics Teaching Package on Newton's Laws of Motion. which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method with the specified criteria of 70 percent. 4) To study the students' attitude towards physics after class with the physics teaching package on Newton's Motion. which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method with before class. The samples were Mathayomsuksa 4 students, semester 1, academic year 2022, Makutmuang Ratchawittayalai School The samples were randomly selected from one classroom group of 30 students. The research tools were the researcher-created teaching package, the physics learning achievement test, and the physics attitude test. Statistics used in data analysis were mean, percentage, standard deviation. Finding teaching package efficiency Dependent sample t-test. The results showed that 1) Physics Teaching Series on Newton's Laws of Motion which complements the problem solving techniques of Polya For Mathayomsuksa 4 students using the investigative teaching method, the efficiency was 85.56/83.33, which was higher than the standard of 80/80. 2) Physics scores of students after class with the Physics Teaching Package on Newton's Laws of Motion which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method higher than before Statistically significant at the .05 level. 3) Physics scores of students after class with the Physics Teaching Package on Newton's Laws of Motion which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method Higher than the specified threshold of 70 percent, statistically



significant at the .05 level. 4) Students' attitude towards physics after class with physics teaching package on Newton's law of motion which complements the problem solving techniques of Polya for Mathayomsuksa 4 students with an investigative teaching method higher than before Statistically significant at the .05 level.

Keywords: Physics Teaching Series, Polya is Problem Solving Technique, Investigative, Physics Learning Achievement, Attitude Towards Physics

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ยังมีปัญหาทั้งด้านครู นักเรียน และวิธีการสอน โดยวิธีการสอนที่ไม่ส่งเสริมกระบวนการคิด การแสวงหาความรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดความช่างสงสัยและไม่หาคำตอบ การเรียนการสอนในยุคปัจจุบันนอกจากจะเน้นด้านเนื้อหาความรู้ กระบวนการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก็เป็นพฤติกรรมที่ควรปลูกฝังให้เกิดการสร้างสมขึ้นกับตัวนักเรียน เพราะเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดเป็นแรงจูงใจในการนำเอาความรู้และทักษะในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปฏิบัติงาน (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2556)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาฟิสิกส์ ร้อยละ 61.02 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพที่ต่ำกว่าเกณฑ์ตามมาตรฐานการศึกษา ซึ่งได้กำหนดให้นักเรียนต้องมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่องแรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่มีเนื้อหาสาระที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้มากมาย โดยธรรมชาติของเนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับแรง ซึ่งส่วนใหญ่มีเนื้อหาที่เป็นนามธรรมเข้าใจยาก และยังต้องประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาจากบทที่แล้ว นักเรียนจึงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาที่ครูกำหนด แต่จากการสำรวจสภาพปัญหาพบว่ามีสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกัน นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้เข้าใจได้ ไม่เข้าใจการแก้ปัญหาเป็นระบบ นักเรียนจึงคิดว่าวิชาฟิสิกส์ยาก ไม่อยากที่จะคิด เพื่อการหาคำตอบ และเรียนไม่สนุก นักเรียนบางส่วนสอบไม่ผ่าน มีสาเหตุมาจากครูผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่ไม่เหมาะสมกับนักเรียน โดยครูจะเน้นการสอนแบบบรรยายและเร่งรีบสอนเพื่อให้เนื้อหาจบ เน้นให้นักเรียนท่องจำเนื้อหา ทำให้นักเรียนบางส่วนที่เรียนอ่อน ไม่สามารถนำความรู้มาแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาได้ และเกิดความเบื่อหน่ายจนทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน อันเป็นผลให้คะแนนในการสอบต่ำและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ได้รับผลไม่เป็นที่น่าพอใจ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัยอยู่ในระดับต่ำ ในหลักสูตรได้กำหนดว่าด้วยการเรียนการสอนฟิสิกส์เพิ่มเติม สาระฟิสิกส์ที่ 1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ต่ำ โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนทั้งห้องเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรมหรือสอบ พบว่า นักเรียนตัดสินใจเลือกคำตอบอย่างรวดเร็วโดยไม่สนใจว่าคำตอบที่เลือกนั้นจะถูกหรือผิด ขาดการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ต่ำ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการคิดการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือนำไปสู่การค้นพบความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนเป็นการนำสื่อหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องมาใช้ในการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น (นพพร วิชาจารย์, 2553) ชุดการสอนอาศัยทฤษฎีการใช้สื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ภายในชุดการสอนนั้นได้มีการจัดสร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยอาศัยแนวคิดหลักการและทฤษฎีทางการศึกษาหลายอย่างเข้าช่วยเป็นหลักในการสร้างชุดการสอนนำไปสอนจะช่วยพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ คือ ความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติในการเรียนการสอน เช่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นช่วยพัฒนาการเรียนการสอนทำให้การศึกษาก้าวหน้า ทันสมัยเหมาะสมและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในสังคมปัจจุบัน (นพพร วิชาจารย์, 2553) ซึ่งชุดการสอนนั้นช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือ ในด้านการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มสามารถพัฒนาการเรียนของตนเองได้อย่างเต็มที่ (เสาวลักษณ์ กันนิยม, 2554) วิธีการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้และพบว่าเทคนิคของโพลยาหรือรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจและน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ได้โดยรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่พบว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนการแก้ปัญหาเสร็จแล้วนักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์ปัญหานั้นหรือไม่

แสดงให้เห็นว่า วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามรูปแบบของโพลยามีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยการนำรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยามาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (พนารัตน์ วัดไทยสง, 2544) จากการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นการหาความรู้ที่บูรณาการเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์กับการพัฒนากระบวนการคิด และการสำรวจตรวจสอบ เพื่อการค้นพบและการแก้ปัญหาซึ่งวิธีนี้เป็น การปลูกฝังคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก ที่สำคัญที่สุดก็คือการพัฒนาปลูกฝังให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น โดยใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 5 ขั้น ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาให้



โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยครูเป็นผู้กำกับควบคุมและดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งร่วมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ การสอนแบบสืบสวนสอบสวนหาความรู้ เป็นการสอนที่พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผลจนทำให้ค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง การสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นกระบวนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิด และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) 5) ขั้นประเมิน (evaluation)

จะเห็นได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าซักถาม กล้าโต้แย้ง กล้าแสดงออก รู้จักคิดวิเคราะห์ มีความคิดหลากหลาย มีจิตวิทยาศาสตร์ ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอน เป็นบรรยากาศการเรียนรู้อย่างอิสระและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนได้ทดลอง และอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสามารถโต้แย้งกัน นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความรู้หลากหลาย (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ซึ่งจะทำให้นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนพพร วิชาจารย์ (2553) ที่ศึกษาการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และงานวิจัยของนฤมล นิรมงาม (2558) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาสนกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการใช้ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เพื่อนำมาพัฒนาคะแนนวิชาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากเป็นการสอนที่ครูจัดเตรียมสื่อการสอนหลายชนิด ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง ผู้สอนได้ให้นักเรียนรู้จักคิด ค้นคว้าด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำไปสู่การใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80



2. เพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยมีวิธีการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 140 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน เนื่องจากโรงเรียนจัดนักเรียนแบบคณะกรรมการ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.1 ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน 85.56/83.33

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของนิวตัน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9

3.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ จำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ใ้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยเป็นตามลำดับชั้นดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ชั้น ม.4 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้น ม.4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี ระยอง ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 2) ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการสอนทั้งหมด จำนวน 12 ชั่วโมง 3) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ชั้น ม. 4 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้น ม.4 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขตชลบุรี ระยอง ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง



4) นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนเรียน โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test แบบ Dependent

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ -test แบบ One sample T-test

5.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนเรียน โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ -test แบบ Dependent

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีประสิทธิภาพ 85.56/83.33

2. คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับก่อนเรียน

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	30	20	9.27	2.12	19	27.016*	.000
หลังเรียน	30	20	16.30	1.44			

**p* < .05



3. คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 (14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน)

การทดสอบ	<i>n</i>	เกณฑ์	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	30	14	16.30	1.44	29	8.736*	.000

**p* < .05

4. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับก่อนเรียน

องค์ประกอบเจตคติ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน $\bar{x}$	<i>SD</i>	หลังเรียน $\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ความคิดเห็นทั่วไปที่มีต่อวิชาฟิสิกส์	30	10	5.13	1.61	7.83	1.56	29	5.866*	.000
ความสนใจในวิชาฟิสิกส์	30	10	4.07	2.02	6.90	1.84	29	5.142*	.000
การเห็นความสำคัญของวิชาฟิสิกส์	30	10	5.83	1.76	7.90	1.63	29	4.401*	.000
ความนิยมชมชอบต่อวิชาฟิสิกส์	30	10	6.13	2.03	7.77	1.61	29	4.116*	.000
การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์	30	10	6.03	1.79	7.60	2.4	29	2.962*	.006



องค์ประกอบ เจตคติ	<i>n</i>	คะแนน เต็ม	ก่อน เรียน $\bar{x}$	<i>SD</i>	หลัง เรียน $\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	30	50	27.19	6.15	38	5.72	29	7.190*	.000

* $p < .05$

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีประสิทธิภาพ 85.56/83.33

ผลการใช้ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เริ่มต้นด้วยการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่ง และข้อที่สองของนิวตัน 2) เรื่อง น้ำหนักและกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน 3) เรื่อง การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตลอดจนศึกษา รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้างชุดการสอน องค์ประกอบของชุดการสอน ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดการสอน เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผล ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดการสอน ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละชุดการสอนแล้วดำเนินการสร้างชุดการสอน ตามขั้นตอนดังกล่าว จากนั้นนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา และความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จะเห็นได้ว่าการดำเนินการสร้างชุดการสอนที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ดำเนินการอย่างมีระบบขั้นตอนตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้องและผ่านการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง จากการทดลองก่อนการนำไปใช้จริง จึงทำให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนพพร วิชาจารย์ (2553) ที่ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนเป็นการนำสื่อหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องมาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น ชุดการสอนอาศัยทฤษฎีการใช้สื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ภายในชุดการสอนนั้นได้มีการจัดสร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยอาศัยแนวคิด หลักการ และทฤษฎีทางการศึกษาหลายอย่างเข้าช่วยเป็นหลักในการสร้างชุดการสอนนำไปสอนจะช่วยพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ คือ ความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติในการเรียนการสอน เช่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นช่วยพัฒนาการเรียนการสอนทำให้การศึกษาก้าวหน้า ทันสมัย เหมาะสมและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในสังคมปัจจุบัน และ



สอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ กันนิยม (2554) ที่ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนนั้นช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือ ในด้านการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มสามารถพัฒนาการเรียนของตนเองได้อย่างเต็มที่

จะเห็นได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าซักถาม กล้าโต้แย้ง กล้าแสดงออก รู้จักคิดวิเคราะห์ มีความคิดหลากหลาย มีจิตวิทยาศาสตร์ ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอน เป็นบรรยากาศการเรียนรู้อย่างอิสระและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนได้ทดลอง และอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสามารถโต้แย้งกัน นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความรู้หลากหลาย ซึ่งจะทำให้นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ กันนิยม (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5E (Inquiry Cycle) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5E (Inquiry Cycle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.53/84.67 ที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 อยู่ในระดับดีมาก

จากเหตุผลดังกล่าวจึงสนับสนุนได้ว่า ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีประสิทธิภาพ 85.56/83.33

2. คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากการสอนที่ครูจัดเตรียมสื่อการสอนหลายชนิด ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง ผู้สอนได้ให้นักเรียนรู้จักคิด ค้นคว้าด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำไปสู่การใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของพนารัตน์ วัดไทยสง (2544) ที่ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้และพบว่าเทคนิคของโพลยาหรือรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยาเป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจและน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ได้โดยรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนี้เป็น การช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่พบว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มี



ความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนการแก้ปัญหาเสร็จแล้วนักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้นั้น และขั้นที่ 4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์ปัญหานั้นหรือไม่

จะเห็นได้ว่า วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามรูปแบบของโพลยา มีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยการนำรูปแบบการแก้ปัญหามาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรพินท์ ชื่นชอบ (2549) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุดังกล่าวจึงสนับสนุนได้ว่า คณะแนะวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. คณะแนะวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนด้วยชุดการสอนที่เสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบขั้นตอน โดยนำกระบวนการแก้โจทย์ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยามาประยุกต์ใช้ในขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaboration phase) สอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ กันนิยม (2554) ที่ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือ ในด้านการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มสามารถพัฒนาการเรียนของตนเองได้อย่างเต็มที่ และมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของพนารัตน์ วัดไทยสง (2544) ที่ผลการวิจัยพบว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหามาตามรูปแบบของโพลยา มีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยการนำรูปแบบการแก้ปัญหามาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จะเห็นได้ว่า การสอนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะฉัตร ชัยมาลา (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา



ฟิสิกส์ เรื่องแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา พบว่า จำนวนนักเรียนร้อยละ 77.14 มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า จำนวนนักเรียนร้อยละ 82.86 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

จากเหตุผลดังกล่าวจึงสนับสนุนได้ว่า คะแนนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) 5) ขั้นประเมิน (evaluation)

จะเห็นได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าซักถาม กล้าโต้แย้ง กล้าแสดงออก รู้จักคิดวิเคราะห์ มีความคิดหลากหลาย มีจิตวิทยาศาสตร์ ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอน เป็นบรรยากาศการเรียนรู้อย่างอิสระและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนได้ทดลอง และอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสามารถโต้แย้งกัน นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความรู้หลากหลาย ซึ่งจะทำให้นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ กันนิยม (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5E (Inquiry cycle) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5E (Inquiry cycle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.53/84.67 ที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 อยู่ในระดับดีมาก

จากเหตุผลดังกล่าวจึงสนับสนุนได้ว่า เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน สรุปเป็นภาพที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน



ภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย

จากภาพองค์ความรู้จากการวิจัย อธิบายได้ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าซักถาม กล้าโต้แย้ง กล้าแสดงออก รู้จักคิดวิเคราะห์ มีความคิดหลากหลาย มีจิตวิทยาศาสตร์ ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนเป็นบรรยากาศการเรียนรู้อย่างอิสระและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนได้ทดลอง และอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสามารถโต้แย้งกัน และเทคนิคของโพลยาหรือรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ได้โดยรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบหรือการมองย้อนกลับ ซึ่งมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เมื่อนำรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยามารวมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เหมาะสำหรับการนำไปใช้กับเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจของผู้เรียน เนื่องจากชุดการสอนเน้นไปที่การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ สืบค้นความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ พยายามศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง และเข้าใจอย่างแท้จริง

1.2 กิจกรรมในชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีขั้นตอนกิจกรรมที่หลากหลาย ครูผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ เช่นอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอ อุปกรณ์การทดลอง ทั้งแหล่งการเรียนรู้เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนและควรให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นผู้เรียนตลอดการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ครูผู้สอนต้องเน้นให้นักเรียนคิดตามลำดับขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในท้ายที่สุดนักเรียนจะเกิดทักษะการทำงานอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล ซึ่งทักษะดังกล่าวสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ไม่เฉพาะแต่ในการเรียนเท่านั้น ดังนั้น ครูผู้สอนจึงไม่ควรรีบร้อนที่จะบอกคำตอบหรือเฉลยอย่างรวดเร็ว เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่สนใจที่จะคิดตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.4 ครูผู้สอนควรมีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนโดยอาจจะใช้วิธีการสอนเพิ่มเติม นอกชั่วโมงเรียน หรือให้ฝึกทำใบงานเพิ่มเติม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ในตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาอื่นได้อย่างเป็นระบบ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาว่า ภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้วระยะหนึ่ง นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดจากการจัดการเรียนรู้

2.2 ควรมีการทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอนกับกลุ่มควบคุมที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ เพื่อทดสอบความแตกต่างในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- นพพร วิชาจารย์. (2553). การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นฤมล นิมงาม. (2558). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ปิยะฉัตร ชัยมาลา. (2550). ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พนารัตน์ วัดไทยสง. (2544). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแก้โจทย์ตามเทคนิคของโพลยา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2556). วารสารศึกษาศาสตร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- เสาวลักษณ์ กันนิยม. (2554). การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5E(Inquiry Cycle). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรพินท์ ชื่นชอบ. (2549). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้โจทย์ตามเทคนิคของโพลยา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.