

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง
สมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหา
ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา

DEVELOPMENT OF A LEARNING MANAGEMENT MODEL BASED ON ACTIVE
LEARNING IN PHYSICS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF MATTER GRADE 11,
USING THE METHOD OF SOLVING PHYSICS PROBLEMS ACCORDING TO THE
TECHNIQUE OF POLYA

เพ็ญสุดา มังกร Phensuda Mangkorn

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Thailand

Corresponding Author E-mail: pakboongkohpai@gmail.com

Article Received: December 15, 2023. Revised: December 25, 2023. Accepted: December 25, 2023.

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมจำนวนทั้งสิ้น 72 คน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รับผิดชอบในการสอน มีเครื่องมือที่ใช้ศึกษา ได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าซี (Z-test) แบบ One group และการทดสอบค่าซี (Z-test) แบบไม่อิสระจากกัน (Dependent) ผลการศึกษพบว่า 1) การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คือ 86.30/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.6925 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6925 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.25 และ 3) ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning, สมบัติทางกายภาพของสสาร, โพลยา

ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to develop a learning management model based on Active Learning in the physics subject. About the physical properties of matter Mathayom 5 level using physics problem solving methods according to Polya's technique. Effective according to the criteria of 80/80 2) To find the index of effectiveness of the learning management model according to Active Learning in the subject Physics. About the physical properties of matter Mathayom 5 level using physics problem solving methods according to Polya's technique and 3) to compare academic achievement. Before and after using the Active Learning model in the Physics subject. About the physical properties of matter Mathayom 5 level using physics problem solving methods according to Polya's technique. The sample group in this research is Mathayom 5 students at Chulabhorn Science School, Chonburi, who are studying in the first semester of the 2018 academic year, 3 classrooms, totaling 72 people, that the researcher is responsible for teaching. The tools used in the study were 1) 12 learning plans, 2) a test to measure academic achievement. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, Z-test, One group type, and C-value test. (Z-test) not independent from each other (Dependent). The results of the study found that 1) Development of a learning management model according to Active Learning in the subject Physics. About the physical properties of matter Mathayom 5 level using physics problem solving methods according to Polya's technique. Efficiency according to the criteria is 86.30/84.49, which is in accordance with the specified criteria, which is 80/80. 2) The effectiveness index is equal to 0.6925, which indicates that learners have increased their knowledge by 0.6925, or equivalent to 69.25 percent, and 3) The results of comparing academic achievement scores after studying were higher than before studying. Statistically significant at the .01 level.

Keywords: Learning Management Model According to Active Learning, Physical Properties of Matter, Polya

บทนำ

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยเป็นโรงเรียนวัตถุประสงค์พิเศษที่เน้นการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมถึงความลึกซึ้งของเนื้อหาที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา แต่จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลผู้เรียนนานาชาติหรือ PISA ที่สะท้อนให้เห็นคุณภาพการศึกษาของไทยที่ค่อนข้างตกต่ำ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ถ้าพิจารณาผลการประเมินในหมวดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เรียน ของประเทศไทยมีความสามารถค่อนข้างต่ำในเรื่องกระบวนการคิด วิธีการหรือการคิดให้เป็นวิทยาศาสตร์นั่นคือ การคิดถึงปัญหาตามสภาพการณ์ในบริบทให้เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งล้วนสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนไทยประสบปัญหาในด้านการนำความรู้ และทักษะทาง

วิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในช่วงระยะหลายปีอันหลัง พบว่าผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบวิทยาศาสตร์ที่ต่ำลง และผลการทดสอบในแต่ละปีการศึกษาก็มีคะแนนโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงที่ไม่ผ่านครึ่งของคะแนนเต็ม โดยเมื่อพิจารณาให้ละเอียดลงไปถึงสาระการเรียนรู้ของรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า รายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นได้มีการแยกย่อยเป็นรายวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และดาราศาสตร์ ซึ่งพบว่ารายวิชาฟิสิกส์เป็นรายวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการนำความรู้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดคำนวณ และเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าว พบว่า สาเหตุหนึ่งของปัญหานี้มาจากครูผู้สอน ที่กระบวนการจัดการเรียนการสอนยังไม่สามารถส่งผลให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ และจากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าทราบว่าส่วนใหญ่แล้ววิชาฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งที่นักเรียนไม่ชอบเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากธรรมชาติของวิชา และจากการสังเกตการเรียนการสอนที่ผ่านมาเห็นว่านักเรียนจะกระตือรือร้นในคาบเรียนที่มีกิจกรรมร่วมกัน เช่น กิจกรรมการทดลอง กิจกรรมการค้นคว้าแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนนั้นๆ แต่ถ้ากิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการบรรยายมากจนเกินไป นักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสังเกตได้จากการที่สอนแล้วนักเรียนบางส่วนบ้างก็ไม่สนใจ และบ้างก็หลับ จะมีบางส่วนเท่านั้นที่ชอบและตั้งใจเรียนจริงๆ จากการสอบถามและสัมภาษณ์นักเรียนทำให้ทราบว่า วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ยากแก่การเข้าใจไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา รวมถึงหลักสูตรของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มีความลึกของวิชาเชิงเนื้อหามากยิ่งกว่าหลักสูตรทั่วไป ทำให้ยากแก่การเข้าใจส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจเรียน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้สังเกตว่าหลังจบกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วให้ทำโจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนบางส่วนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้จากปัญหาดังกล่าว บางคนไม่ทราบว่าเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้แล้วจะดำเนินการอย่างไรต่อไปจึงจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์

จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าพบว่า วิธีการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญ ในการพัฒนาแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาข้อมูลแล้วพบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น น่าจะส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจ และใฝ่รู้ใฝ่เรียนในรายวิชา การจัดการเรียนการสอนแนวคิดเชิงรุก (Active learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีรูปแบบการสอนที่หลากหลายเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้นทั้งในเชิงทักษะและปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญา เช่น การแก้ปัญหา วิเคราะห์วิจารณ์ หรือตัดสินใจเรื่องต่างๆ โดยการจัดการเรียนการสอนจะเน้นให้ ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า รายงาน แก้ปัญหา ได้ใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง ผลการศึกษาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning พบว่ามีจุดเด่นคือ ผู้เรียนส่วนมากมีความพอใจกับรูปแบบการเรียนรู้อย่าง Active Learning มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ แบบ Passive Learning และรูปแบบการเรียนรู้อย่าง Active Learning มีความได้ผลในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่น แต่มีความได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะในการคิดและการเขียนของผู้เรียน (Bonwell and Eison 1991)

ซึ่งสอดคล้องกับปราวินยา สุวรรณณัฐโชติ (2551) ได้สรุปเกี่ยวกับ Active Learning ว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นอกจากจะขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนของผู้เรียนแล้ว ภายใต้การจัดการเรียนการสอนของผู้สอนที่จัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่เอื้อและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหา คัดสรร และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น ให้ผู้เรียนได้อธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วด้วยการเขียนสรุป การจดบันทึกเป็นภาษาของตนเอง ตั้งคำถามและตอบคำถามเน้นการอภิปรายปัญหารวม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นต้น จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ในการเรียนรู้เชิงรุกบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับศักดา ไซกิจภิญโญ (2548) ได้กล่าวว่า Active Learning คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเองหรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน หรืออีกนัยหนึ่งคือการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังเพียงอย่างเดียว (Passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด

นอกจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แล้วทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น การแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการหาข้อมูลแล้วพบว่าเป็นวิธีพื้นฐานที่สามารถนำมาแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ ขั้นตอนกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหานั้นไม่ซับซ้อนนักเรียนน่าจะสามารถเข้าใจได้ง่าย การแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป (ปรีชา เนาว่าเย็นผล, 2554) ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1) ขั้นเข้าใจทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 2) ขั้นวางแผน ขั้นตอนที่ 3) ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตอนที่ 4) ขั้นตรวจสอบ การสอนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาโดยก่อนที่จะสอนการแก้โจทย์ปัญหาครูผู้สอนต้องให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้เข้าใจ จากนั้นครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำและรู้จักเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ง่าย สั้น และสะดวกที่สุด แล้วควรให้นักเรียนเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมตามความสามารถของแต่ละคน จากนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้วเพื่อเป็นการมองย้อนกลับไปทบทวนอีกครั้ง

ดังนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning และใช้กระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี โดยผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากว่าเมื่อนักเรียนได้ฝึกฝนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปแล้วนักเรียนจะสามารถใช้วิธีการดังกล่าวเป็นพื้นฐานให้นักเรียนนำไปใช้แก้ปัญหาในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป โดยในเนื้อหาได้มีการจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษา สามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้กำหนดขอบเขตของวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 144 คน ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ห้องเรียนคือ 5/2, 5/4, และ 5/6 จำนวน 72 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการสอน ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีดังนี้
 - 2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ผ่านการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 40 ข้อ
 - 2.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ที่ครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหามตามเทคนิคของโพลยา ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล
 - 2.4 แบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา จำนวน 15 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 72 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือน มิถุนายน ใช้เวลาการเรียนรู้ทั้งสิ้น 21 คาบ แบ่งเป็นทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 1 คาบ และหลังเรียน 1 คาบ รวมเป็น 2 คาบ และผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง 19 คาบ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยาใช้แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (The One Group Pretest – Posttest Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และบันทึกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ลงโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.2 การวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน

การหาเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก ดำเนินการดังนี้ 1) รวมคะแนนจากใบงานที่นักเรียนในกลุ่มประชากรฝึกปฏิบัติทั้งหมด 2) หาค่าเฉลี่ย คิดค่าเฉลี่ยที่หาได้เป็นร้อยละ

การหาเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ดำเนินการดังนี้ 1) รวมคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มประชากร 2) หาค่าเฉลี่ยจากทดสอบหลังเรียน 3) คิดหาค่าเฉลี่ยที่หาได้เป็นร้อยละ

4.3 หาดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา

4.4 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติพื้นฐานการทดสอบค่าซี (Z-test) แบบ One group และก่อนจัดการเรียนรู้กับหลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าซี (Z-test) แบบไม่อิสระจากกัน (Dependent)

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ก่อนจัดการเรียนรู้กับหลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าซี (Z-test) แบบไม่อิสระจากกัน (Dependent)

4.6 วิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ตามเกณฑ์ 80/80 (N = 72)

คะแนนระหว่างจัดการเรียนรู้			คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้เฉลี่ย	E ₁	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	E ₂	E ₁ /E ₂
120	103.56	86.30	40	33.93	84.83	86.30/84.83

จากตารางที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.30/84.83

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยานำคะแนนรวมจากการทดสอบก่อนเรียนและหลัง ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีค่าเท่ากับ 0.6925 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6925 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.25

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสารระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (N = 72)

เกณฑ์ที่กำหนด (μ_0)	μ	σ	Z
28.00	33.93	2.40	21.18**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา (N = 24)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามห้องเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (N = 24)

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากจัดการเรียนรู้	N (24 คน)	μ	σ	$\bar{D}$	σ_D	Z
ก่อน	5/2	21.13	4.65	13.79	2.76	16.25**
หลัง		34.08	2.30			
ก่อน	5/4	21.46	4.78	13.58	4.20	15.54**
ก่อน		35.04	2.01			
ก่อน	5/6	18.21	4.58	14.46	3.21	21.53**
หลัง		32.67	2.35			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามห้องเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างแยกตามห้องเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา(N = 24)

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากจัดการเรียนรู้	N (24 คน)	μ	σ	$\bar{D}$	σ_D	Z
ก่อน	5/2	16.54	3.50	15.13	2.84	25.47**
หลัง		31.67	3.36			
ก่อน	5/4	17.67	3.80	14.00	2.65	25.38**
ก่อน		31.67	3.37			
ก่อน	5/6	15.75	3.66	14.13	2.56	26.18**
หลัง		29.88	3.25			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. วิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของ โพลยา (N = 72)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (N = 72)

เกณฑ์ที่กำหนด (μ_0)	μ	σ	Z
3.50	4.29	.45	21.58

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($\mu_0 = 3.50$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คือ 86.30/84.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา นั้นเป็นไปอย่างมีระบบ ตามขั้นตอนของการพัฒนานวัตกรรมและผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ จากนั้นได้นำไปทดลองเป็น 3 ระยะ ซึ่งกลุ่มที่ทดลองทั้งสามระยะมีทั้งนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนคละกัน คือ ระยะ 1 : 1 ระยะ 1 : 10 และระยะ 1 : 30 จึงทำให้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีค่าเท่ากับ 0.6925 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6925 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.25 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น เพราะเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจมีความ

สอดคล้องในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมการทดลองเอง การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และรวมถึงการเขียน Mind Map สรุปเนื้อหา ซึ่งทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ตนเองศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศราวุฒิ ชันคำหมื่น (2553) ได้ทำการศึกษากการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สภาพสมดุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยเปรียบเทียบความคงทนของการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนรู้แบบเดิม พบว่า รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก สามารถทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น และมีค่า normalized gain เฉลี่ยทั้งชั้นอยู่ในระดับปานกลาง

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา พบว่าหลังได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนการได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

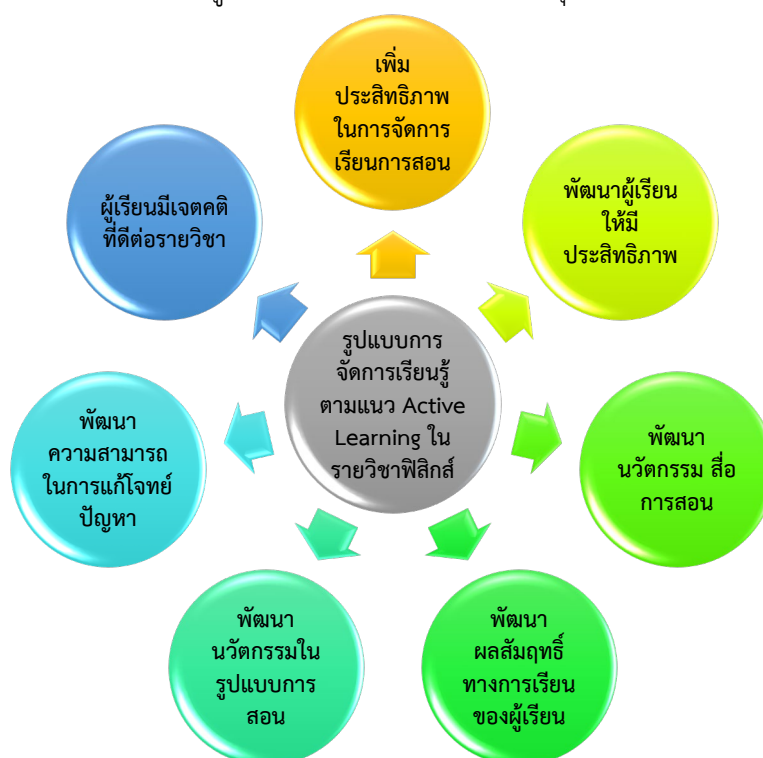
4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา พบว่า หลังได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนการได้รับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ระดับเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.29$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ .45 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 3.50) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยรวมแล้วเน้นให้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง รวมถึงลงมือฝึกฝนแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความใส่ใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้ รวมถึงนักเรียนยังนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการเรียนรายวิชาอื่นๆ ได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ที่ผลการวิจัยพบว่า เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายแต่เน้นความโน้มเอียง

ทางจิตภายในแสดงให้เห็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ยังกล่าวว่าเป็นเรื่องราวของความชอบความไม่ชอบ ความลำเอียงความคิดเห็น ความรู้สึก และความเชื่อมั่นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา เกิดผลดีส่งผลให้ผู้เรียน และผู้ศึกษาค้นคว้าเกิดองค์ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา ประกอบด้วย การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พัฒนานวัตกรรม สื่อการสอน พัฒนานวัตกรรมในรูปแบบการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชา สรุปดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ถ้านักเรียนมีการฝึกฝนเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้ดี

1.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมด้วยตนเอง โดยศึกษาเนื้อหาและรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่สอน จัดเตรียมอุปกรณ์สื่อการเรียน และความพร้อมของนักเรียน โดยอธิบายให้นักเรียนมีความเข้าใจในการทำกิจกรรม และวางข้อตกลงในการใช้

1.4 ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา และขั้นตอนในการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของการทำกิจกรรม แต่ละขั้นอย่างละเอียดเพื่อประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์สูงสุดที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ในระดับหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติทางกายภาพของสสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา ที่มีผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียน แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่ออำนาจในตน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ. (2551). **การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). **ประมวลสาระชุดวิชา สารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 9**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- ศราวุฒิ ชันคำหมื่น. (2553). **การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์เรื่องสภาพสมดุล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ. (2548). **สอนอย่างไรให้ Active Learning**. วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน. 2(2). 12-15.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น: โครงการ PISA 2012**. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- Bonwell, C. C., and Eison, J. A. (1991). **Active learning: Creating excitement in the classroom**. ERIC Digests. Washington D.C.: George Washington University.