

# การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Development of an Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE to Enhance Learning Achievement and Integrated Science Process Skills in Movement and Force for Matthayomsuksa 2.

กนิษฐา ภูดวงจิต<sup>1</sup> ประเสริฐ เรือนนະการ<sup>1</sup>  
Kanittha Phuduangchit<sup>1</sup> Prasert Ruannakarn<sup>1</sup>  
kanittha.phetwit@gmail.com

ส่งบทความ 18 ธันวาคม 2563 แก้ไข 5 มกราคม 2564 ตอบรับ 8 มกราคม 2564

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเพชรวิทยาคาร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 33 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE จำนวน 9 แผน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.07/82.98 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เทคนิค POE ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

<sup>1</sup> นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>1</sup> M.Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University.

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> Assoc. Prof. Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Mahasarakham University.

## Abstract

The purposes of this study were to 1) determine the efficiency of Inquiry cycle (5E) of instructional model with POE to enhance learning achievement and integrated science process skills in Movement and Force for Matthayomsuksa 2, 2) compare the student learning achievement in Movement and Force for Matthayomsuksa 2 after studying to using the inquiry cycle (5E) of instructional model with POE after studying with 80% criterion and 3) compare the student integrated science process skills in Movement and Force for Matthayomsuksa 2 after studying to using the Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE after studying with 70% criterion. The sample in the study consisted of 33 Muttayomsuksa 2/2 students attending in the second semester of academic year 2019, Petwittayakhan School Chaiyaphum Provincial Administration under, were selected by using cluster random sampling. The instruments used in this study were; 1) 9 lesson pland of Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE, 2) learning achievement test and 3) test of integrated science process skills. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The result of the study revealed that 1) The effectiveness of Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE was 80.07 / 82.98. 2) The learning achievement of students using the Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE higher than the criteria of 80 percent with statistical significance at the level of 0.5 and 3) The Integrated Science Process Skills of students using the Inquiry Cycle (5E) of Instructional Model with POE higher than the criteria of 70 percent with statistical significance at the level of 0.5

**Keywords:** Inquiry Cycle (5E), POE Technique, Integrated Science Process Skills

## ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตและมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทั้ง ทางด้านเศรษฐกิจสังคมและอุตสาหกรรมในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไป อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐาน ความเป็นอยู่ของประชาชนให้ สูงขึ้นความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้าน วิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ที่มีประสิทธิภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ 2551; สสวท. 2546) สอดคล้องกับที่พูนสุข อุดม (2553) กล่าวว่าพัฒนาประเทศในอนาคตต้องพึ่งพา บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยต้องถือว่าการปลูกฝังความ

สนใจใฝ่รู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญที่สุด การพัฒนาเยาวชนของชาติเพื่อเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ การคิด สร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ ทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ทักษะชีวิตและการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลก (The Partnership for 21st Century Skills. 2013) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จึงกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียน เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะสำคัญยิ่งและจำเป็นต้องให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้

กำหนดการศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า จำเป็นต้องใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556 : 4) เมื่อ ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่วและชำนาญแล้ว จะช่วยหล่อหลอมเจตคติที่ดีต่อตนเอง และต่อวิทยาศาสตร์ตามมา (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558.)

จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนเพชรวิทยาคาร ในปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 80 โดยมีระดับผลการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 69.76 ซึ่งมีนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 70 ผลการประเมิน มีค่าเฉลี่ย 44.39 โดยนักเรียนที่มีผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด มีจำนวนทั้งหมด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 90.91 (โรงเรียนเพชร วิทยาคาร, 2561)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) 3 ปีที่ผ่านมา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ ของโรงเรียนเพชรวิทยาคาร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน ปีการศึกษา 2559-2561 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.13, 29.20, 33.97 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2562.) ซึ่งยังมีระดับของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ระดับประเทศ แสดงให้เห็นว่าการจัดหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันของครูยังไม่มีการ พัฒนาที่ดีขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ อีกทั้งพบว่าการผลิตผลของการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่ไม่น่าสนใจ เน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการคิด การเรียนการสอนที่

มีเนื้อหาหนัก นักเรียนขาดความกระตือรือร้น ขณะเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมีเนื้อหาจำนวนมาก ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการอธิบายของผู้สอนและต้องท่องจำเนื้อหาทำให้ นักเรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน ซึ่งการเรียนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียน ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การทดลองการตีความหมายและลงข้อสรุปของข้อมูล จะช่วยให้ นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อนักเรียนขาดทักษะเหล่านี้ อาจส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันไป อีกประการหนึ่งเมื่อย้อนกลับไปดูบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัย (กนิษฐา ภูดวงจิตร, 2561) ในปีที่ผ่านมา นักเรียนยังขาดทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ซึ่งเป็นทักษะระดับสูงในการนำไปใช้เรียนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการควบคุมตัวแปร และ ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ล้วนมีความสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ (5E) เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเองโดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้ หรือเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริง ด้วยตนเองให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนสืบเสาะที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วย นอกจากนั้นการสืบเสาะหาความรู้ ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจ

ข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสื่อสารคำอธิบายด้วย ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เน้นความสำคัญโดยผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีการสอนนี้เป็นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ซึ่งเป็นเทคนิค การทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain) ใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ มุ่งมั่นในการทดลองโดยให้ นักเรียนทำนายผล ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ มีความละเอียด รอบคอบ และ นำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบายและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ ทำนายไว้จะทำให้ นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน ในช่วงที่ทำกิจกรรมเกิดความท้าทายในการ ค้นหาความรู้เพื่อตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี, 2555) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE เป็น วิธีการที่มีประสิทธิภาพส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอนโดยเน้นให้นักเรียนได้คิดทำนายสังเกตและใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียน เกิดการคิดเป็น (White and Gunstone. 1992 ; อ้างถึงใน พินิตานันท์ วิเศษแก้ว, 2553)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และข้อดีของการใช้เทคนิค POE มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นตัวช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้น เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะสามารถส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนเพื่อให้เกิดการ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ดีขึ้น และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนใน

รายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพ ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

### ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรวิทยาคาร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็น ห้อง ม.2/1 จำนวน 33 คน และ ม.2/2 จำนวน 33 คน รวม 66 คน

ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเพชรวิทยาคาร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 33 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE

2.2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2. ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) แบบแผนการวิจัยแบบ One-Shot Case Study ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังนี้

**ตาราง 1** แบบแผนการวิจัยแบบ One-Shot Case Study

| กลุ่มทดลอง | ทดสอบก่อนเรียน | ตัวแปรอิสระ | ทดสอบหลังเรียน |
|------------|----------------|-------------|----------------|
| E          | -              | X           | O <sub>2</sub> |

ดัดแปลงจาก : ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2540: 156

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

|                |         |                                                                                      |
|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| E              | หมายถึง | กลุ่มทดลอง                                                                           |
| X              | หมายถึง | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE |
| O <sub>2</sub> | หมายถึง | การทดสอบหลังเรียน (Post-test)                                                        |

### 2. ขั้นตอนการวิจัย

จากแบบการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ทำการทดลองเป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยใน 4 สัปดาห์จะสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 วันอังคาร จำนวน 2 ชั่วโมง และวันพฤหัสบดี จำนวน 2 ชั่วโมง รวม 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2

2.1.1 ดำเนินการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เรื่องการเคลื่อนที่และแรง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ( ไม่รวมเวลาทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง )

2.1.2 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จำนวน 20 ข้อ

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ดังนี้

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เรื่อง การเคลื่อนที่

และแรง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 เรื่อง

3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

3.3 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

### 4. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกับนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย

4.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทาง ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เพื่อนำมาใช้วางแผนการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในการวิจัย

4.3 ดำเนินการสร้าง และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค POE จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

4.4 นำเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

4.5 ผู้วิจัยนำเครื่องมือในการวิจัยที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบ มาใช้โดยผู้วิจัย ได้แบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหา ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงลัพธ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงเสียดทาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แรงพยุขของของเหลว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง คาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แรงและสนามของแรง

4.6 นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ แต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ได้ค่า IOC คือ 1.00 ผู้เชี่ยวชาญให้ปรับข้อสอบบางข้อที่ใช้ภาษาไม่ชัดเจน ควร

ปรับให้ชัดเจน กะทัดรัด อ่านเข้าใจง่าย

4.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นไปดำเนินการ ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำต่าง ๆ ให้ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

4.8 จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค POE จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เครื่องมือ และเทคนิคการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

4.9 เมื่อเรียนจบทุกเนื้อหาแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ บันทึกคะแนน

4.10 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค POE วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 80/80

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

5.3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

## ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการเคลื่อนที่และแรง โดยใช้  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 80/80

**ตาราง 2** แสดงประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE

| กลุ่มตัวอย่าง | ระหว่างเรียน |             | $E_1$ | หลังเรียน |             | $E_2$ |
|---------------|--------------|-------------|-------|-----------|-------------|-------|
|               | คะแนนเต็ม    | คะแนนเฉลี่ย |       | คะแนนเต็ม | คะแนนเฉลี่ย |       |
| 33            | 90           | 72.06       | 80.07 | 60        | 49.79       | 82.98 |

จากตาราง 2 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และแรง มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน 72.06 จากคะแนนเต็ม 90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 49.79 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.07 / 82.98

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

**ตาราง 3** แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

| การทดสอบ  | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | % of Mean | t     | Sig (1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|-----------|-------|----------------|
| หลังเรียน | 33 | 60        | 49.79     | 2.39 | 82.98     | 4.29* | 0.0001         |

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 49.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.98 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

**ตาราง 4** แสดงเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ หลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

| การทดสอบ  | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | % of Mean | t      | Sig (1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|-----------|--------|----------------|
| หลังเรียน | 33 | 20        | 17.88     | 0.99 | 89.39     | 22.45* | 0.0000         |

จากตาราง 4 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.39 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นที่น่าสนใจควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ที่มุ่งให้เกิดความเข้าใจจากประสบการณ์ตรงที่ทดลอง ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย จากภาระงานที่ครูมอบหมายให้ ผลการเชื่อมโยงของกระบวนการแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และกลวิธีการสอนที่หลากหลาย เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปราย ซึ่งวิธีการสอนแบบพีโออี (White & Gunstone, 1992) เป็นวิธีการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนสำรวจและค้นหา (Explore) และหาเหตุผลมาอธิบายเกี่ยวกับความคิดของตนเองให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอน Prediction และการให้เหตุผลในกรณีที่ผลการทดลองที่ได้มีความขัดแย้งกับคำทำนาย นักเรียนจะต้องสร้างและแก้ไขปรับปรุง ความคิดขึ้นมาใหม่ให้ถูกต้องตามความเป็นจริง และให้เป็นไปในทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น (สมโภชน์ นันบุญ, 2555)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE ซึ่งมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรง และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างความเข้าใจในเนื้อหาผ่านกระบวนการในการหาความรู้ และจะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วย

การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องการเคลื่อนที่และแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย (Predict Observe Explain) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดย ไวท์และกันส์โตน (White and Gunstone, 1992) โดยพีโออี เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ช่วยส่งเสริมนักเรียนให้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์และให้นักเรียนทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงหลังจากนักเรียนทำนายแล้วก็ให้นักเรียนสังเกตสถานการณ์ ดังกล่าว จากนั้นก็ให้นักเรียนบอกสิ่งที่สังเกตได้และอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้ทำนายไว้ กับผลจากการสังเกต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนียา ธรรมวิเศษ (2560) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดังกล่าวระหว่างก่อนและหลังเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนแบบพีโออี โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหาดคำบอนวัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ปีการศึกษา 2558 จำนวน 8 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับ

วิธีการสอนแบบพีโออี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนดังกล่าว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับกลวิธีสอนแบบพีโออี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 80 ขึ้นไป พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE ดังนั้นควรเปลี่ยนตัวอย่างในการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE

1.2 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เรื่อง การเคลื่อนที่และแรงของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70 ขึ้นไป พบว่า ถ้าครูจัดกิจกรรมการทดลองโดยเน้นให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ นักเรียนจะสามารถออกแบบกิจกรรมการทดลองเองได้ ดังนั้นควรพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 14 คือทักษะการออกแบบให้นักเรียนได้ฝึกด้วย

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 สามารถเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 14 คือทักษะการออกแบบ โดยมีการวิจัยระดับชั้นอื่น ๆ ด้วย

2.2 ในการส่งเสริม ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้เทคนิคอื่น ๆ ร่วมกับการสอน และสร้างแบบวัดพฤติกรรมของผู้เรียนเชิงคุณภาพจากการปฏิบัติเพิ่มหลาย ๆ ด้าน

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ. :
- สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- \_\_\_\_\_. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551*. กรุงเทพฯ. : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. (2553). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอู๋. (2558). *เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย*. วารสารบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. 12(58) : 13-24.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2552). *การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 3 มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา แคมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2557). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. มหาสารคาม. อภิชาติการพิมพ์.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2549). *หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ประเสริฐ เรือนนงการ. (2559). *สถิติศาสตร์ ไม่อิงพารามิเตอร์*. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เรวดี กระโหมวงค์. (2559). *การประเมินตามสภาพจริง*. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2533). *การสร้างแบบทดสอบ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ O – NET ม.3 วิชาวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2561* .[ออนไลน์] ได้จาก <http://www.niets.or.th>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2562].
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* .[ออนไลน์] ได้จาก <http://www.niets.or.th>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2562].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2555). *การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์,
- \_\_\_\_\_. (2553). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์,
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สาโรช โศภักฤษ. (2546). *นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: บริษัทบุ๊คพอยท์ จำกัด.
- S Latifah. (2019). *How the Predict-Observe-Explain (POE) learning strategy remediates students' misconception on Temperature and Heat materials*. International Journal of Physics: Conference Series.
- White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. Great Britain : Falmer Press.
- Garland and other. (1973). *Elementary Science Learning by Investigating*. 2nd ed. New York: McGraw Hill Book.
- Gauld, C. (1982). *The scientific Attitude and Science Education, A Critical Reappraised*, Science Education. 66 (January 1982): 109-121
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education (3rd ed.)*. New York: McGraw-Hill,