การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Development of 5E Inquiry-Based Learning Activities Combined with Scientific Process Skills Practice Kits on the Topic "Energy on Our Earth" for Grade 3 Students

กมลรัตน์ เสถียรเขต[1] และ มนตรี วงษ์สะพาน[2]
Kamonrat Sateankate[1] and Montree Wongsaphan[2]

Received: 12 ต.ค. 2567
Revised: 10 ม.ค. 2568
Accepted: 20 ม.ค. 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความเหมาะระดับดีมาก 2) ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะระดับดีมาก 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่า IOC เท่ากับ 0.90 5) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 0.84

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.08/91.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 4) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E, ชุดฝึก, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aimed to: 1) develop 5E inquiry-based learning activities combined with scientific process skills practice kits to achieve an efficiency of 75/75; 2) compare students' learning achievement and scientific process skills before and after instruction; 3) compare students' learning achievement and scientific process skills against the established criteria; and 4) investigate students' satisfaction toward the 5E inquiry-based learning activities combined with scientific process skills practice kits on the topic "Energy on Our Earth" for Grade 3 students. The sample group consisted of 41 students from Grade 3/1 of Anuban Roi Et

[1] *นักศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อีเมล 64010582002@msu.ac.th*
[2] *รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อีเมล: montree.v@msu.ac.th*
[1] *A Master Student, Master of Education Program in Curriculum and Teaching, Faculty of Education Mahasarakham University, Email: 64010582002@msu.ac.th*
[2] *Associate Professor, Ph.D., Department of Curriculum and Teaching, Faculty of Education Mahasarakham University, Email: montree.v@msu.ac.th*

School during the second semester of the 2022 academic year, selected by cluster random sampling. The research instruments included: 1) science lesson plans, evaluated as highly appropriate; 2) scientific process skills practice kits, also evaluated as highly appropriate; 3) a science achievement test with an Index of Item-Objective Congruence (IOC) ranging from 0.60 to 1.00, a difficulty index between 0.40 and 0.80, a discrimination index between 0.51 and 0.60, and a KR-20 reliability coefficient of 0.94; 4) a scientific process skills assessment with an IOC of 0.90; and 5) a student satisfaction questionnaire with an IOC of 0.84.

The research findings were as follows:

1) The learning management process achieved an efficiency of 85.08/91.20, which met the specified criteria; 2) Students' post-test learning achievement was significantly higher than their pre-test scores at the .05 significance level; 3) Students' scientific process skills exceeded the 75 percent criterion; and 4) Students reported the highest level of satisfaction with the learning activities.

Keywords: 5E inquiry-based learning activities management, Practice drills kits, Scientific process skills

บทนำ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์กรความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกระบวนการทางสติปัญญาและเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังจำเป็นต่อการเรียนรู้ในรายวิชาเรียนอื่น ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อีกด้วย หน้าที่ครูผู้สอนจำเป็นที่จะหาขั้นตอนหรือวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้ทักษะดังกล่าวอย่างสูงสุด

จากผลประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ปี 2022 ซึ่งมีการทดสอบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาตร์ พบว่าในภาพรวมผลการประเมิน PISA 2022 สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงเมื่อเทียบกับ PISA ปี 2018 ซึ่งเป็นผลกระทบจากที่ต้องเผชิญกับความท้าทายของการจัดการเรียนรู้ในช่วงที่มีวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 58 จาก 81 ประเทศ โดยได้คะแนนความสามารถด้านวิทยาศาสตร์เท่ากับ 409 คะแนน ซึ่งลดลงจากปี 2018 17 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) อีกทั้งจากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2566 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยของระดับจังหวัดร้อยเอ็ดต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศ จะเห็นได้ว่าจากผลการทดสอบ PISA ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย และผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องมีการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเร่งด่วน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนไทยมีศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คะแนนสอบปลายภาคเรียนของปีการศึกษา 2564 ไม่ถึงร้อยละ 75 ตามเกณฑ์ ที่โรงเรียนกำหนด (โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด, 2564) เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิชาหลักและเป็นสาระสำคัญที่จะต้องปรับปรุงเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ครูผู้สอนพูดและใช้การอธิบายให้ฟัง ครูบรรยายโดยขาดการกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำและลงมือปฏิบัติ ขาดการใช้สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนจึงขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล รวมไปถึงการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยเห็นว่าแนวทางที่จะช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนให้เพิ่มขึ้น คือ รูปแบบ

ของการจัดกระบวนการเรียนการสอน ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหา ความรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนเองจึงต้องการจะพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อยกระดับผลการเรียนของนักเรียนและผลการสอบในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ให้เพิ่มขึ้นผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการจัดการเรียนสอนในหลายแบบ เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนต่อไป

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำมาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมืออีกรูปแบบหนึ่งในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่จะสามารถทำได้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้และได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านกระบวนการคิด การสืบเสาะความรู้ มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ การร่วมมือกันหาความรู้ จนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ สามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิมและความรู้ใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ผู้สอนมีส่วนสำคัญที่จะส่งเสริมและจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน และจากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ชุดฝึกทักษะร่วมด้วยก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะชุดฝึกทักษะจะเป็นแบบฝึกที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความรู้ความสามารถของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนด้วย (พัชรินทร์ วัฒนราช, 2563) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E มาใช้ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังสามารถให้ผู้เรียนตรวจสอบ ทบทวนเนื้อหาการเรียนของผู้เรียนเองได้ เพื่อความชำนาญในเนื้อหาที่ได้ศึกษาไปแล้ว

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่าการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ตลอดจนทำให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

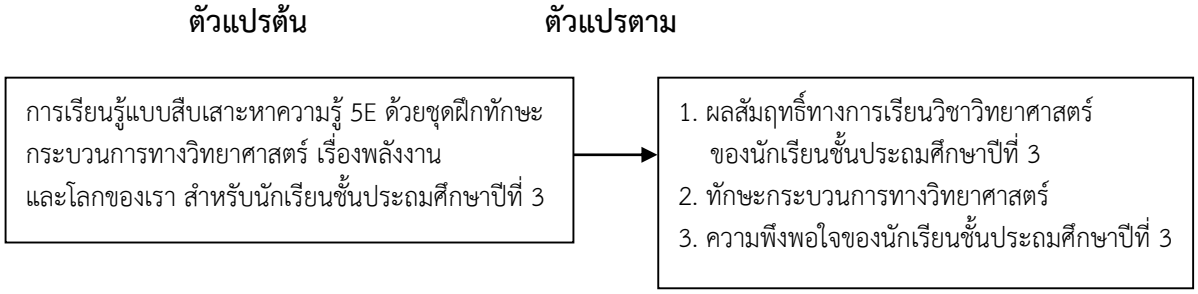
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กรอบแนวคิด

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยแสดงกรอบแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) ทฤษฎีชุดฝึกทักษะของ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550) และทฤษฎีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนิตยา ไพรสันต์ (2555) มาประยุกต์ใช้เป็นตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายของข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐาน

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. เทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งเชิงทดลอง รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 412 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน รวมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง โดยผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.55 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด โดยผลการประเมินค่าความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 4.55 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ ระหว่าง 0.40-0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

2.4 แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจำแนกประเภท 3) ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายของข้อมูล 4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.90 และ ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter–Rater Reliability: IRR) โดยค่า Fleiss' kappa (K_f) = 0.51 ซึ่งมีค่าความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับดี

2.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยในครั้งนี้ด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาในการสอน 10 ชั่วโมง

3.2 ก่อนเริ่มเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้น ให้นักเรียนสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน เมื่อจบแต่ละแผนแล้ว ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปด้วยแล้วบันทึกผลสอน การประเมินในแต่ละแผนโดยใช้เวลาในการดำเนินการและหลังจากที่สอนแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมทำใบกิจกรรมในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใบสุดท้ายเรียบร้อย ผู้สอนจะให้นักเรียนสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ (ชุดเดิมกับก่อนเรียน) เพื่อทราบคะแนนหลังเรียน

3.4 ตรวจให้คะแนนการทำใบกิจกรรมในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรมในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

3.6 ผู้วิจัย นำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ และแบบสอบถามความพึงพอใจนำมาสรุปวิเคราะห์และประมวลผลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ E1/E2

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบ Dependent Sample t-test

4.3 ประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผล

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 85.08 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 91.20 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	41	50	42.54	1.43	85.08
คะแนนสอบหลังเรียน (E_2)	41	20	18.24	1.49	91.20

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.53 คิดเป็นร้อยละ 67.55 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.21 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 คิดเป็นร้อยละ 91.05จะเห็นได้ว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	20	41	13.51	1.53	18.78*	0.00
หลังเรียน	20	41	18.21	1.58		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบดังนี้

จากผลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.14 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 คิดเป็นร้อยละ 59.50 และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 คิดเป็นร้อยละ 90.67 จะเห็นได้ว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\overline{X}$	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	12	41	7.14	1.20	5.42*	0.00
หลังเรียน	12	41	10.88	1.25		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายได้แล้วพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 3 อันดับแรก คือ ชุดฝึกทักษะมีเนื้อหาเข้าใจง่าย รองลงมา คือ ชุดฝึกทักษะมีน่าสนใจและกิจกรรมทำให้น่าตื่นเต้นในการเรียน และเนื้อหาครบถ้วนชัดเจน ตามลำดับ

อภิปรายผล

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 85.07/95.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่องพลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ได้ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและทำให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดที่ทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น (พัชรินทร์ วัฒนราช, 2563) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการให้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนนำมาสู่ห้องเรียนและจัดลำดับความสำคัญของการแก้ปัญหาเชิงรุกการสื่อสาร ข้อค้นพบและการแบ่งปันความคิดใหม่ ๆ (Rodriguez, Allen, Harron & Qadri, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมา ป่าลั่นทม และ ละดา ดอนหงษา (2566) ที่ได้ศึกษาผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5Es เสริมด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ต่อผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5Es เสริมด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ 88.80/85.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล หลายประเสริฐพรและณฐพล อยู่เป็นสุข (2566) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และพบว่าการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพอยู่ที่ 82.75/85.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และ

ช่วยพัฒนาสติปัญญาและความสามารถเพราะการพัฒนาสมองขึ้นอยู่กับประสบการณ์กระบวนการ (Darling-Hammond, Flook, Cook-Harvey, Barron & Osher, 2020) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธารารัตน์ ดวงจันทร์ (2566) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง (ทรรศน์พร อ่อนประทุม และมนตรี วงษ์สะพาน, 2567) อีกทั้งนักเรียนได้ฝึกกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐานในการตอบการกำหนดปัญหา และได้ฝึกการทดสอบสมมติฐานซึ่งเป็นกระบวนการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (Gunawan, Harjono, Hermansyah & Herayanti, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทรรศน์พร อ่อนประทุม, 2566) ที่ได้พบว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าการจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน (Adam, 2022) อีกทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้แล้วชุดฝึกทักษะยังช่วยเป็นกรอบแนวคิดให้นักเรียนศึกษาได้ตามวัตถุประสงค์และมีการเสริมแรงให้นักเรียนมีกำลังใจในเรียนและสามารถทำงานได้ทันเวลาและส่งตรงตามเวลาที่กำหนด (กิตติภัค ชูวงษ์, อเนก เที่ยงจิตร์ และกัญญารัตน์ โคจร, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทรรศน์พร อ่อนประทุม, 2566) ที่ได้พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้ผู้สอนต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้อง เหมาะสม โดยศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา รายวิชาที่สอน ผู้เรียน และวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้

1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่นักเรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง คุณครูจำเป็นต้องศึกษาบทบาทของตนเองในการสอนและให้เวลากับนักเรียนในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการทดลองพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เปรียบเทียบกับการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างที่หลากหลาย

2.2 ควรพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กิตติภัค ชูวงษ์, อเนก เที่ยงจิตร์ และกัญญารัตน์ โคจร. (2564). การพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ดวงดาวบนท้องฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล. *วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย*, 15(2), 80-105.

ทรรศน์พร อ่อนประทุม. (2566). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 35(2), 1-14.

ทรรศน์พร อ่อนประทุม และมนตรี วงษ์สะพาน. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 11(2), 98-111.

ธารารัตน์ ดวงจันทร์. (2566). การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น. *คุรุสภาวิทยาจารย์*, 4(1), 35-48.

นฤมล หลายประเสริฐพร และณฐพล อยู่เป็นสุข. (2566). การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน. *วารสารวิชาการ ครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 7(1), 36-42.

นิตยา ไพรสันต์. (2555). ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปัทมา ป่าลั่นทม และละดา ดอนหงษา. (2566). ผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5Es เสริมด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ต่อผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย*, 6(2), 28-43.

พัชรินทร์ วัฒนราช. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องพลังงานไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*, 16(2), 42-57.

โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด. (2564). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. ร้อยเอ็ด: โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *ผลการประเมิน PISA 2022*. สืบคืนเมื่อ 25 มิถุนายน 2567, จาก https://pisathailand. ipst.ac.th/news-21/

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). *21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: ภาคพิมพ์.

Adam, I. (2022). Student perspectives of engagement in a 5E instructional model applied in a virtual learning environment. *International Journal of Social Research & Innovation*, 6(2), 47-63.

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B. and Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied developmental science*, 24(2), 97-140.

Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H. and Herayanti, L. (2019). Guided inquiry model through virtual laboratory to enhance student's science process skills on heat concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259-268.

Rodriguez, S., Allen, K., Harron, J. and Qadri, S. A. (2019). Making and the 5E learning cycle. *The Science Teacher*, 86(5), 48-55.