

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือข่ายการศึกษาวังจันทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 2

Development of Learning Achievement on Physical Science about the States of Matter using Inquiry-based Learning Technique (5E) for Prathomsuksa 4 Students in School Wangchan Education School Network under Rayong Primary Educational Service Area Office 2

ธนพร พิมพ์สุวรรณ^{1*} ธนาตล สมบูรณ์² วีระ วงศ์สรรค์³

Thanaporn Pimsuwan^{1*} Tanadol Somboon² Weera Wongsan³

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80 2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้งานวิจัยในรูปแบบเชิงทดลองแบบสองกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนในเครือข่ายการศึกษาวังจันทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จัดนักเรียนแบบคละกันและใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้วิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80
2. ความก้าวหน้าทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.70 อยู่ในระดับสูง
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความพึงพอใจสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop learning achievement on physical science on the topic of states of matter by using inquiry-based learning technique (5E) to be according to the criteria of 80 percent 2) to determine learning progress of student 3) to compare academic achievement between

^{1,2,3} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

^{1,2,3} Faculty of Education, Bangkokthonburi University

* Author E-mail: thanaporn.pimsuwan@yahoo.com

student using the inquiry-based learning technique (5E) and those using the conventional method 4) to compare student satisfaction between the inquiry-based learning technique (5E) and the conventional learning method. The sample group consisted of 4th grade students from Ban Chumsaeng School, Chumsaeng Subdistrict, Wang Chan District, Rayong Province, who were studying in the second semester of the academic year 2024, consisting of 2 classrooms, 30 students per classroom, mixed and using a simple random sampling method. The research instruments consisted of 1) physical science study set 2) learning management plan 3) an achievement test 4) assessment of students' satisfaction data analysis methods included percentage, mean, Standard Deviation and t-test.

The results of this research found that:

1. Learning achievement after learning technique (5E) exceeded the standard criterion of 80 percent, with a statistical result of 81.67 percent
2. Educational learning progress showed a high level of 70.00
3. Students who learned using the inquiry-based learning technique (5E) achieved significantly higher scores than those who learned through conventional methods, with statistical significance at the 0.01 level
4. Student satisfaction with the inquiry-based learning technique (5E) was significantly higher than with the conventional learning method, also at 0.01 level.

Keywords: Inquiry-based learning, Prathomsuksa 4 student, Learning achievement, Content physical science

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นครูผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงจากการเป็นผู้ชี้นำเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) และการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดขึ้นต้องให้สอดคล้องกับแนวนโยบายการจัดการศึกษาของชาติ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งหวังพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับชั้นประถมศึกษาโดยกำหนดสาระสำคัญ 4 สาระดังนี้ 1) สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2) สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ 3) สาระวิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ 4) สาระเทคโนโลยี

สังคมโลกปัจจุบันในศตวรรษที่ 21 นำไปสู่การเตรียมคน วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ (กนกพร ปรีชาปัญญากุล, 2562) วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้ และทักษะเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิง

คำนวณ และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) (เยาวนิตย์ อรัญญาส และคณะ, 2563)

ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้ด้านวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการใช้จำนวน ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ (จิตรสังวร ดิษฐประสพ และคณะ, 2564) ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการดังกล่าวจะช่วยให้ นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วยให้สามารถเข้าใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และเพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนการทำการกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมยกระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละครั้งจะมีความน่าเชื่อถือหรือไม่นอกเหนือจากการ ที่ผู้ศึกษาหาความรู้ดังกล่าวจะใช้วิธีการที่น่าเชื่อถือแล้วตัวผู้ศึกษาหาความรู้เองจะต้องมีทักษะหรือความสามารถในการที่จะให้การดำเนินการศึกษาหาความรู้ในครั้งนั้นมีความราบรื่นข้อมูลที่ได้ในแต่ละขั้นตอน มีความน่าเชื่อถือและเนื่องจากเราถือว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันในความถนัดและความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่ไม่ได้หมายความว่าความแตกต่างดังกล่าวจะไม่สามารถปรับปรุงหรือพัฒนาได้จากผลการศึกษาในปัจจุบัน พบว่าความสามารถหรือทักษะต่าง ๆ สามารถฝึกฝนและพัฒนาเพื่อให้เกิดความชำนาญได้ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาแต่ละด้านก็สามารถทำได้เช่นกัน (พันธ์ ทองชุมนุ, 2547) จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และให้ความสนุกสนานและสอดแทรกเนื้อหาในการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการในทุก ๆ ด้าน เต็มตามศักยภาพส่งเสริมด้านจิตวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมความรู้พัฒนาความคิดพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกับการเกิดพฤติกรรมความรู้ไปพร้อมกับการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ยุพาวิระ ไวทยะ และ ปรียานพคุณ, 2562) และพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์หรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนมากขึ้น เพราะเกมจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจเรียนและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขผู้เรียนในระดับประถมศึกษาเป็นวัยที่กำลังสนุกสนานกับการเล่นชอบการแข่งขันเกมจึงจัดเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พันธ์ ทองชุมนุ, 2560) เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียนและส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่ดีขึ้น

ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงค้นพบวิธีแก้ไขในการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยมีขั้นตอนหลักคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 2) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaborate) และ 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluate) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2551) วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนให้เข้าใจในเนื้อหาหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ และ พัชรีดา บุญธรรม (2567) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสถานะของสสาร เท่ากับ 16.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) นั้นเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนรู้สืบเสาะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุป จนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556) สิ่งเหล่านี้เป็นความสามารถของนักเรียนที่สร้างให้เกิดขึ้นได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานอยากรู้ อยากเห็นและค้นหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ทำให้มีผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นตัวช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้น เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนที่สามารถส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ผลักดันเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Pre-experimental Designs แบบสองกลุ่มสอบก่อน และสอบหลัง (Two group pretest-posttest design) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2551) ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

R	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
	T ₁	X	T ₂
	T ₃	~X	T ₄

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R	แทน	การสุ่ม
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
T ₃	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม
T ₄	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
X	แทน	การสอนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
~X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนบ้านชุมแสง ตำบลชุมแสง อำเภอดงเจริญ จังหวัดระยองที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้อง ๆ ละ 30 คน จัดนักเรียนแบบคละกันและผู้วิจัยได้ทำการสุ่มแบบอย่างง่าย (Sample random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มและจัดแบบคละความสามารถของผู้เรียนในระดับอ่อน ปานกลาง และเก่ง ทุกห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ สาระวิทยาศาสตร์ทางกายภาพ เรื่อง สถานะของสสารจำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สถานะของสสาร ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของชุดการเรียนรู้ 80/80

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งพิจารณาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical analysis) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) คะแนนก่อนการทดลอง โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 39.89 ($\bar{X} = 11.97$) คะแนนระหว่างการทดลอง โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 98.67 ($\bar{X} = 19.73$) และคะแนนหลังการทดลอง โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.67 ($\bar{X} = 24.50$) แสดงว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความก้าวหน้าทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน ตามวิธี Normalized gain แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน และค่าความก้าวหน้าทางการเรียน

ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)		ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)		ความก้าวหน้าทางการเรียน วิธี Normalized Gain		
คะแนน	% Pretest	คะแนน	% Posttest	< g >	ร้อยละ	ระดับ
359	39.89	735	81.67	0.70	70.00	สูง

จากตารางที่ 2 พบว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.70 ซึ่งอยู่ในระดับสูง หรือคิดเป็นร้อยละ 70.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร ได้ร้อยละ 70.00

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวมมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 24.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 3.99 สำหรับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวมมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 18.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 2.46

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	30	24.50	3.99	8.24*	.00
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	30	18.03	2.46		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความพึงพอใจ	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)		การจัดการเรียนรู้แบบปกติ		t-test	Sig
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	4.91	0.22	4.33	0.87	4.64**	.00
ด้านการเรียนการสอน	4.89	0.31	4.30	0.86	4.33**	.00
ด้านสื่อ/นวัตกรรมการสอน	4.89	0.31	4.23	0.88	4.86**	.00
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.96	0.14	4.28	0.86	4.35**	.00
รวมเฉลี่ย	4.91	0.25	4.29	0.87	4.55**	.00

** มีนัยสำคัญระดับทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความพึงพอใจโดยรวมและรายด้านทุกด้านมากกว่านักเรียนที่ได้เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือข่ายการศึกษาวังจันทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนที่เรียนโดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ (5E) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนได้ศึกษาชุดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นในการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยอาศัยการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ ครูสามารถเลือกกลวิธีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ กลวิธีที่สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquire cycle) หรือแบบ (5E) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ ส่งเสริมความสามารถในการคิดค้นแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างมีระบบ สอดคล้องกับ แนวคิดของ Good (1973) ได้ศึกษา เรื่อง พจนานุกรมการศึกษา กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นเทคนิคในการจัดการเรียนรู้โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และพยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเอง อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Nagalski (1980) ได้ศึกษา เรื่อง ทำไมจะต้องเชื่อมั่นในการสืบเสาะหาความรู้ กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนต้องการแสวงหาคำตอบ โดยอาศัยการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับ เทวัญ ชันเนื่อง (2560) ทำการศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ประกอบหนังสือส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า โรงเรียนเทศบาล 4 (วัดมหาธาตุวรวิหาร) สังกัดเทศบาลเมืองราชบุรี อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี โดยผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ประกอบหนังสือส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80

2. จากการศึกษาคำวาทะทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนตามวิธี Normalized gain เท่ากับ 0.70 คิดเป็นร้อยละ 70 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนที่เรียนโดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ (5E) ได้จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น ทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ที่ท้าทายความคิดของนักเรียน นักเรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยการเชื่อมโยงเข้ากับความรู้และประสบการณ์ที่ได้เรียนมา และนำไปสู่การเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และเปิด

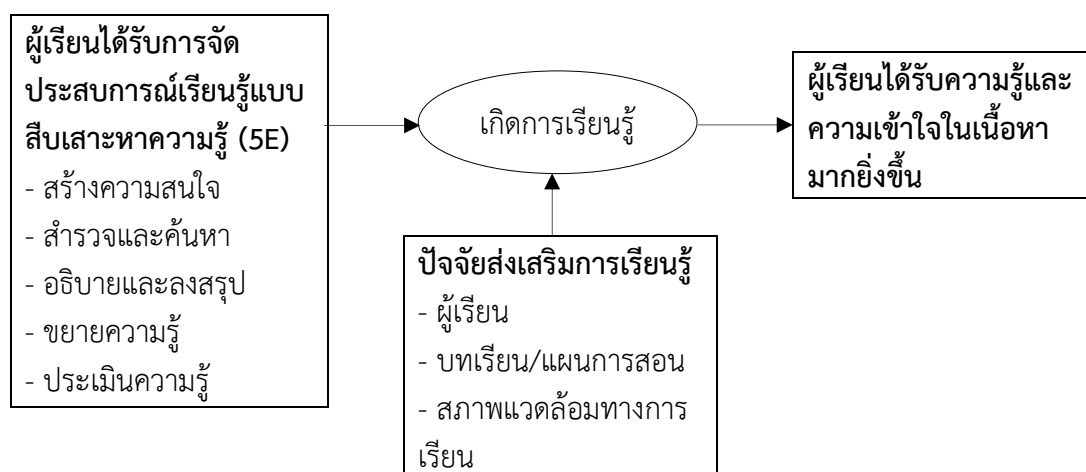
โอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ด้วยกิจกรรมที่สอดแทรกอยู่ในชุดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากง่ายไปหายาก และเรียนรู้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาตล สมบูรณ์ (2564) เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) พบว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนตามวิธี Normalized Gain อยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 73.02 และสอดคล้องกับการศึกษาของยุพาวิระ ไชยยะ และปริญญพคุณ (2562) ที่ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และให้ความสนุกสนานและสอดแทรกเนื้อหาในการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการในทุก ๆ ด้าน เติบโตตามศักยภาพส่งเสริมด้านจิตวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมความรู้พัฒนาความคิด พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกับการเกิดพฤติกรรมความรู้ไปพร้อมกับการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 39.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.46 และมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 81.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.99 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนโดยจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรกำหนด ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ ให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานในการอธิบาย และประเมินคำอธิบายหรือคำตอบ ซึ่งผู้เรียนต้องลงมือทำปฏิบัติการด้วยตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ได้มีการซักและตอบคำถามตรวจสอบข้อมูล ให้เหตุผลวิจารณ์และรับคำวิจารณ์และได้แนวคิดหรือมุมมองอื่นในการปรับปรุงการอธิบายหรือวิธีการสืบเสาะค้นหา คำตอบ อันส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) มุ่งหวังพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนโดยจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรกำหนด ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ คำถามทางวิทยาศาสตร์ในที่นี้ หมายถึง คำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาและรวบรวมข้อมูลหลักฐาน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์โดยอิงจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีพื้นฐานจากเหตุผล พร้อมทั้งสามารถสื่อสารและนำเสนอการค้นพบของตนในรูปแบบที่ผู้อื่นสามารถเข้าใจและปฏิบัติตามได้ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้เกิดการซักถามและตอบคำถามเพื่อทบทวนข้อมูล การให้เหตุผลวิจารณ์ และการรับฟังคำวิจารณ์ ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับแนวคิดหรือมุมมองใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปปรับปรุงการอธิบายหรือวิธีการสืบค้นคำตอบได้

4. จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็น

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ โดยสามารถกำหนดเป้าหมายและติดตามผลการเรียนรู้ได้ด้วยตัวตนเองผู้เรียนถูกกระตุ้นจากสถานการณ์ เพื่อสร้างความรู้ อันเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในความรู้ความเข้าใจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การลงมือปฏิบัติจริง บรรยายภาคในชั้นเรียน และประโยชน์ต่อผู้เรียน สอดคล้องกับ Bybee and Landes (1990) ได้ศึกษา เรื่อง รูปแบบการสอน (Biological science curriculum studies หรือ BSCS) ปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน หรือเรียกย่อ ๆ ว่า 5E พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนถูกกระตุ้นจากสถานการณ์ เพื่อสร้างความรู้และแนวคิดอย่างมีความหมาย ทำให้เกิดการพัฒนาความคิดและความรู้ของตนเองอย่างเต็มที่ โดยเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนรู้ โดยสามารถกำหนดเป้าหมายและติดตามผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับ อับดุลเลาะ อุมาร์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สมดุลเคมีที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) มีผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมากที่สุด

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ภายภาค เรื่อง สถานะของสาร โดยใช้เทคนิคจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (สร้างความสนใจ สำรวจและค้นหา อธิบายและลงสรุป ขยายความรู้ และประเมินความรู้) โดยมีปัจจัยส่งเสริมการเรียนรู้ (ผู้เรียน บทเรียน/แผนการสอน และสภาพแวดล้อมทางการเรียน) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้รับประโยชน์จากกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึงใ้บความรู้และใ้บงานที่ออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนและน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สถานะของสสาร โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 ด้านเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 70 ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมและรายด้านทุกด้านมากกว่านักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ปกติ ดังนั้นจากผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับสถานการณ์และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ นักเรียนเกิดองค์ความรู้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ เกิดทักษะ มีการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 ควรมีออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการเสริมแรงทางบวก แสดงให้เห็นว่า ความคิดของนักเรียนมีคุณค่า มีประโยชน์ กล่าวชมเชย เมื่อนักเรียนตอบคำถามหรือ แสดงความคิดเห็น เพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนเกิดความอยากเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับวิธีการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.2 ควรมีการพัฒนาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในหน่วยการเรียนรู้หรือระดับชั้นอื่น ๆ

2.3 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในด้านต่าง ๆ ต่อไป

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในบทเรียนอื่น ๆ เพื่อต่อยอดจากงานวิจัยนี้ และเปลี่ยนวิธีการวิจัยเป็นแบบ PAR หรือ R&D

เอกสารอ้างอิง

กนกพร ปรีชาปัญญากุล. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E). โรงเรียนบ้านคลองนามิตรภาพที่ 201 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานีเขต 1.

จิตรสังวร ดิษฐประสพ, อภิษฎา จันทรพวง, ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม, และวรรณภา โคตรพันธ์. (2564). การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการวัดโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5ET+) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาล 5 ชุมชนก้านเหลือง สังกัดเทศบาลนครอุบลราชธานี. *วารสารครูพรรณ*, 1(1), 19-32. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JER/article/view/250531>

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2551). แนวคิดทางเลือกของนักเรียนในวิชาเคมี. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 19(2), 10-28.

เทวันณ์ ชันเนียง. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ประกอบหนังสือส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 4 (วัดมหาธาตุวรวิหาร) สังกัดเทศบาลเมืองราชบุรี อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี.

- วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 9(2), 70-83. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/65322>
- ธนาตล สมบูรณ์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย*, 8(3), 36-47. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/view/249097>
- พันธ์ ทองชุมนุ. (2547). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. โอเดียนสโตร์.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2562). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบมีออาชีฟ*. มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์
- เยาวนิตย์ อรัญญาส, ปิยะธิดา ปัญญา, และอริญ ชุยกะเดื่อง. (2563). การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 8(3), 1110-1124. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/journal-peace/article/view/236985>
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. โอเดียนสโตร์.
- ศิริวรรณ ฉัตรมณีนุ่จเจริญ และพัชริตา บุญธรรม. (2567). การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 18(1), 138-152. <https://so09.tci-thaijo.org/index.php/JOEMSU/article/view/3269>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- อับดุลเลาะ อุมาร์, ญูนิ โมพันรุ้, อาฟีฟี ลาเต๊ะ, และอุสมาน สารี. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องสมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 30(1), 182-194. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsu/article/view/186899>
- Bybee, R., & Landes, N. M. (1990). Science for life & living: An elementary school science program from biological sciences curriculum study. *The American Biology Teacher*, 52(2), 92-98. <https://doi.org/10.2307/4449042>
- Good, C. V. (1973). *Dictionary for education* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Nagalski, J. L. (1980). Why inquiry must hold its ground. *The Science Teacher*, 47(4), 26-27.