การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE

The Development of Learning Achievement on “Materials in Daily life” and Science Process Skills of Prathomsuksa 4 Students by 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy.

มลิวัลย์ ประยูรหาญ* นฤมล ภูสิงห์**
Maliwan Prayoonhan* Narumol Phusing**
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
Chaiyaphum Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น จำนวน 29 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 81.12/80.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E), เทคนิค POE, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

This research has been performed with objectives 1) To develop lesson plans of 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy. on “Materials in Daily life” of Prathomsuksa 4 students to be effective according to the 80/80 criterion. 2) To compare learning achievements on “Materials in Daily life” of Prathomsuksa 4 students between before and after learning, by using 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy. 3) To compare science process skills of Prathomsuksa 4 students between before and after learning, by using 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy. The samples used in this research were 29 Prathomsuksa 4 students studying in the second semester of the academic year 2022 at Nongsalapa Chadnontoon School, Obtained by cluster random sampling. The research instruments are 1) 6 lesson plans of 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy. 2) Achievement Test on “Materials in Daily life” 3) Science Process Skills Test. The research statistics are used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results of this research were as follows: 1) The effectiveness of Lesson plans of 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy on “Materials in Daily life” was 81.12/80.69 which is higher than the specified criterion of 80/80. 2) The science post-learning achievement of Prathomsuksa 4 students by using 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy on “Materials in Daily life”, was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .05 level 3)The post-learning science process skills of Prathomsuksa 4 students by using 5E Inquiry Learning Management Together with POE Teaching Strategy on “Materials in Daily life”, was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .05 level.

Keywords: 5E Inquiry Learning Management, POE Teaching Strategy, Science Process Skills

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิต ประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของ ความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

(knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, ศธ., 2560, น. 30)

ด้วยปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การปรับหลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความก้าวหน้านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมพลเมืองในอนาคตของชาติสำหรับการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตในสังคมโลกแห่งศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สสวท., 2560 น. 4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งหวังให้นักเรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อพัฒนานักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (ศธ., 2560, น. 3) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการจัดกระบวนการและขั้นตอนการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัยศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์เป็น การจำแนกแจกแจง การแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งออกเป็นส่วนย่อยเพื่อพิจารณาว่าสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นประกอบขึ้นมาจากอะไรประกอบได้อย่างไร มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร หรือหาสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไปการคิดวิเคราะห์จะต้องใช้ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นพื้นฐาน ซึ่งทำให้เด็กทราบข้อเท็จจริง เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ทราบองค์ประกอบและข้อเท็จจริงที่เป็นฐานของความรู้ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่อไปได้ ซึ่งการจัดกระบวนการและขั้นตอนการศึกษาที่เป็นระบบ นักเรียนระดับประถมศึกษาควรได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผู้สอนสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ โดยทักษะพื้นฐานสามารถใช้ประสบการณ์ การฝึกฝน อีกทั้งสภาพแวดล้อมของผู้เรียนในการพัฒนา ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ทักษะขั้นสูงได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะสำคัญยิ่งและจำเป็นต้องให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหา ผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูล สารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์ มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สสวท., 2560, น. 25) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 14 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การลงความเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา การใช้จำนวน การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และการสร้างแบบจำลอง เมื่อผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่วและชำนาญแล้ว จะช่วยหล่อหลอมเจตคติที่ดีต่อตนเองและต่อวิทยาศาสตร์ตามมา (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558, น. 39) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบหนึ่งที่ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตัวเอง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, น. 56)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการแสวงหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น เน้นการคิดอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้จากภายในมากกว่าจากภายนอก ซึ่งผู้เรียนจะมีความรู้ที่คงทนและถ่ายโยงความรู้ได้ดี การจัดการเรียนรู้ที่นิยมและมีการใช้มากคือ การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เนื่องจากมีขั้นตอนชัดเจน ผู้สอนสามารถออกแบบการสอนและกำหนดลำดับของการเรียนรู้ได้ง่าย (สุทธิดา จำรัส, 2556, น. 7-8) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผลจนทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) (ศธ., 2560, น. 53) ซึ่งหากในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นำเอาวิธีการที่ให้ผู้เรียนทำนายเหตุการณ์ที่ให้ผู้สอนเข้าใจความคิดเดิมก่อนเรียนของผู้เรียนและสำรวจความรู้เดิมได้อีกทางหนึ่ง และการให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและจดบันทึกจะเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างจากสิ่งที่ทำนายไว้อย่างไร ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าตนเองมีความรู้เดิมอย่างไรและเรียนรู้อะไร จึงเป็นการย้ำความรู้ที่ได้รับรวมทั้งได้ฝึกปฏิบัติจริง และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554, น. 89)

วิธีสอนแบบ POE คือ เป็นเทคนิค การทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain) ใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ มุ่งมั่นในการทดลองโดยให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ มีความละเอียด รอบคอบ และ นำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบายและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายไว้ จะทำให้นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน ในช่วงที่ทำกิจกรรมเกิดความท้าทายในการค้นหาความรู้ เพื่อตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 96) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน โดยเน้นให้นักเรียนได้คิดทำนายสังเกตและใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนเกิดการคิดเป็น (White and Gunstone, 1992, p. 44) เทคนิค POE เป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้ โดยผู้เรียนเขียนทำนายสิ่งที่น่าจะเกิดขึ้น สังเกตและบันทึกผล อธิบายสิ่งที่สังเกตได้อาจทำการทดลอง สำรวจหรือค้นคว้าเพิ่มเติมได้ (ชวลิต ชูกำแพง, 2565, น. 120)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประเทศ เท่ากับ 31.34 คะแนน (โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น. 2564 ก, น. 31) และคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น เท่ากับ 29.04 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และสาระที่ทางโรงเรียนควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน คือ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว

ระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยการประเมินผลความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีระดับคุณภาพ พอใช้

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ตระหนักถึงปัญหาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE มาใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นตัวช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้ มีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้น เสริมสร้างกระบวนการการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะสามารถส่งเสริมการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ผลักดันเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากระและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 กลุ่มโรงเรียนตำบลหนองสังข์ ศูนย์เครือข่ายการศึกษาอำเภอแก้งคร้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 จำนวน 8 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 118 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองศาลา ป่าชาดโนนตุ่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 จำนวน 1 ห้อง เป็นนักเรียนจำนวน 29 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 44-49)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2565 โดยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน เป็นเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง และให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนแผนการจัดการเรียนรู้

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียน

4. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยข้อมูลทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 1

รายการ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	120	29	97.34	81.12
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	29	24.21	80.69
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/ E_2)	81.12/80.69			

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (E1/ E2) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.12/80.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ร้อยละ	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	29	30	16.55	55.17	3.75	23.18	.000*
หลังเรียน	29	30	24.21	80.69	3.76		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ 16.55 คะแนน และ 24.21 คะแนนตามลำดับ จากการทดสอบโดยใช้ t-test Dependent พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ร้อยละ	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	29	30	15.41	51.38	3.39	23.94	.000*
หลังเรียน	29	30	24.14	80.46	3.41		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ 15.41 คะแนน และ 24.14 คะแนน ตามลำดับ จากการทดสอบโดยใช้ t-test Dependent พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผนและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาแนวทางพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และให้ผู้ที่มีประสบการณ์ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลการวิจัยครั้งนี้บ่งชี้ให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุ ในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ จึงมีความเชื่อมั่นในการนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย จากภาระงานที่ครูมอบหมายให้นักเรียน จนเกิดผลการเชื่อมโยงของกระบวนการแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และกลวิธีการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ การสาธิตเหตุการณ์ การตอบข้อคำถาม วิธีการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปราย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ White & Gunstone (1992, น. 44-64) และแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 332) ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี POE สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และยังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐา ภูดวงจิตร (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1. การจัดกิจกรรมการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และแรง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.07/82.98 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศริวรรณ ขึ้นประโคน (2561) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ (E,/E,) เท่ากับ 81.94/81.33 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6474 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาสามารถเลือกใช้ชุดกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้และให้ผลสัมฤทธิ์ที่ดี

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวันชั้นประถมศึกษาปีที่ 4อย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ ออกแบบให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และให้ผู้ที่มีประสบการณ์ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค POE เน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้มากกว่าการรับรู้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนได้ลงมือ กระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) จากผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรัณย์รัชต์ บุญญานุรักษ์ (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 3 ฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.62) และสอดคล้องกับอรชุมา จันทร์สำเภา (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1)

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 23.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ย 14.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 และหลังเรียนเฉลี่ย 23.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.31 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผนและสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกแบบให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และให้ผู้ที่มีประสบการณ์ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Padilla, 1990; วรรณทิพา (2540 อ้างถึงในสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 25-27) กล่าวว่า การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหา ผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูล สารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554, น. 89) กล่าวว่าวิธีสอนแบบ POE เป็นการให้ผู้เรียนทำนายเหตุการณ์ทำให้ผู้สอนเข้าใจความคิดเดิมก่อนเรียนของผู้เรียนและเป็นการสำรวจความรู้เดิมได้อีกทางหนึ่งและการให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและจดบันทึกจะเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นว่าแตกต่าง จากสิ่งที่ทำนายไว้อย่างไร ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าตนเองมีความรู้เดิมอย่างไรและเรียนรู้อะไร จึงเป็นการย้ำความรู้ที่ได้รับรวมทั้งได้ฝึกปฏิบัติจริง และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอด ให้ความสำคัญเฉพาะองค์ความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้ทำนายหรือคาดการณ์ว่า การทดลองหรือสถานการณ์นั้น ๆ จะเกิดผลอย่างไร ตั้งสมมติฐาน นำมาซึ่งการสังเกต การพิสูจน์ ลงมือทดลองเพื่อแก้ปัญหา ที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์เดิม และในขั้นตอนการอธิบาย จะเกิดการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนทำนายไว้กับผลการทดลอง วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และลงข้อสรุปเพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น ตามแนวคิดของนัชชา แดงงาม (2557, น. 87-88) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปริศนา อิ่มพรหม (2562) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวนร้อยละ 100 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 11.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.45 และมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 38.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 เมื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนมีทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับธนิยา ธรรมวิเศษ (2559) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกลวิธีสอนแบบพีโออี เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหาดคำบอนวัฒนา จังหวัดหนองคาย ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหาดคำบอนวัฒนา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกลวิธีสอนแบบพีโออี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) นักเรียนดังกล่าว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับกลวิธีสอนแบบพีโออี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE หน่วยการเรียนรู้วัสดุในชีวิตประจำวัน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้เรียนจากแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE ตามลำดับจนครบทุกหัวข้อ โดยอาจจัดให้เรียนเป็นคู่หรือเรียนเป็นกลุ่มก็ได้

2. ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า หากครูจัดกิจกรรมการทดลองโดยเน้นให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนจะสามารถพยากรณ์หรือทำนาย และสามารถตั้งสมมติฐานได้ ดังนั้นควรพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเพิ่มทักษะการตั้งสมมติฐานให้นักเรียนได้ฝึกด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาสตร์ เช่น การจัดการเรียนรู้เชิงรุกใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ Co-5STEPs ร่วมกับการใช้คำถาม เป็นต้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วยหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

กนิษฐา ภูดวงจิตร. (2564). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560 ก). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560 ข). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2565). **ชุมชนแห่งการเรียนรู้สู่การวิจัยในชั้นเรียน.** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ธนิยา ธรรมวิเศษ. (2559). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกลวิธีสอนแบบพีโออี เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหาดคำบอนวัฒนา จังหวัดหนองคาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นัชชา แดงงาม และสุระ วุฒิพรหม. (2557). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย – สังเกต – อธิบาย ร่วมกับการสาธิตอย่างง่ายต่อความคิดรวบยอดเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน.** หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 5(1). สืบค้นจากhttp://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/download/4262/4159.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1.** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริศนา อิ่มพรหม. (2562). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **“กระตุ้นการความคิดด้วยการใช้คำถาม” ในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอรกรุป แมเนจเมนต์ จำกัด.

โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น. (2564 ก). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น ปีการศึกษา 2564.** ชัยภูมิ : โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น.

โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น. (2564 ข). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง 2564) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560).** ชัยภูมิ : โรงเรียนหนองศาลาป่าชาดโนนตุ่น.

ศรัณย์รัชต์ บุญญานุรักษ์. (2560). **ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ ของนักเรียนชั้น**

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 3 ฉะเชิงเทรา. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University.* 10 (3): 2680-2698.

ศิริวรรณ ขึ้นประโคน. (2561). **ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Predict-Observe-Explain (POE).** กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สุทธิดา จำรัส. (2556). **ประมวลสาระชุดวิชา สารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์. ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1. หน่วยที่ 8 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.** นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อรชุมา จันทร์สำเภา. (2564). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** การค้นคว้าอิสระปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

Sizer A., Tharp, H., Wrigley, J., Al- Bataineh, A., Park, D. (2021). **The Impact of Pre-Service Teachers' Orientation on the Implementation of Inquiry-Based Science Instruction.** EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2021, 17(11), em2028 ISSN:1305-8223 (online). https://doi.org/10.29333 /ejmste /11247

White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). **Probing Understanding**. Great Britain : Falmer Press.

Zhao, L., He, W., Liu, X., Tai, K. H., & Hong, J. C. (2021). **Exploring the Effects on fifth graders' Concept Achievement and Scientific epistemological beliefs: Applying the Prediction-Observation-Explanation Inquiry-based Learning Model in Science Education.** Journal of Baltic Science Education, Vol. 20, No. 4, 2021. ISSN 2538-7138 /Online/. https://doi.org/10.33225/jbse/ 21.20.664