

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE*

THE DEVELOPMENT OF BASIC SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND
SCIENTIFIC ATTITUDES FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS USING A
5-STEP SEARCH-BASED LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
WITH POE TECHNIQUES

วรรณวิภา พันธ์ธรรม¹ และ อาภาพรณ ประทุมไทย²

Wanwipa Panuktham¹ and Arpapun Prathumthai²

¹⁻²มหาวิทยาลัยพะเยา

¹⁻²University of Phayao, Thailand

Corresponding Author's Email: Fhonwanwipa@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาตอยสันติคีรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 96 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 3) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ 4) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 2) ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ

* Received 29 January 2026; Revised 18 February 2026; Accepted 1 April 2026

3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงวก่ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เป็นวิธีการที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้อง สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้นได้

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, เทคนิค POE

Abstract

This research aimed to 1) compare knowledge and understanding of basic science process skills against a 70 % criterion, 2) compare knowledge and understanding of basic science process skills before and after instruction, 3) compare the ability to use basic science process skills against a 70% criterion, and 4) compare scientific attitudes before and after instruction. The research design was a One Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 96 fourth-grade students from four classrooms in the Doi Santikhiri Educational Development Network during the first semester of the 2024 academic year, selected using stratified random sampling. The research instruments included: 1) a science lesson plan using a five-step inquiry-based learning approach combined with the POE technique, 2) a test measuring basic science process skills, 3) an assessment form for basic science process skills, and 4) a scientific attitude scale. Statistical analysis included percentages, means, standard deviations, and t-tests.

The research findings revealed that: 1) Post-instructional knowledge and understanding of basic science process skills were significantly higher than pre-instructional knowledge and met the 70% criterion; 2) The ability to use basic science process skills after the instruction met the 70% criterion; and 3) Scientific attitudes after the instruction were significantly higher than pre-instructional knowledge at the .05 statistical significance level. This demonstrates that the five-step inquiry-based learning approach combined with the POE technique, which emphasizes student self-construction of knowledge using the scientific process to discover correct information or approaches, can effectively improve the basic science process skills and scientific attitudes of fourth-grade students.

Keywords: Basic scientific process skills, Five-step inquiry-based learning, POE technique

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในสังคมปัจจุบันและอนาคต ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งการพัฒนาวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องพัฒนาระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process) ไปพร้อมกัน เพราะเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหาองค์ความรู้ ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 จึงกำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนต้องเรียนโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ใช้ในการดำรงชีวิต แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการที่ผู้วิจัยได้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขึ้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา ดอยสันติคีรี พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และต่ำกว่าร้อยละ 50 สาเหตุสำคัญอาจเนื่องมาจากพื้นฐานครอบครัวของนักเรียนที่ส่วนใหญ่เป็นชาติพันธุ์ที่มีครอบครัวอยู่บนภูเขาสูงและห่างไกล ด้านการศึกษาผู้ปกครองส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ อ่านเขียนหรือพูดภาษาไทยไม่ได้และไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาเท่าที่ควร ส่งผลกระทบต่อการเรียนในโรงเรียนขั้นพื้นฐาน เนื่องจากมีความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ไกลตัว จึงทำให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่ดีเท่าที่ควร รวมไปถึงสภาพความเป็นอยู่ของนักเรียนที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนและการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก จากผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain : POE) ซึ่งต่างเป็นการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ และเทคนิค POE จะเป็นตัวกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีผลต่อ

ความคงทนในการเรียนรู้และส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังผลงานวิจัยของ ภารดี กล่อมดี (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลงานวิจัยของ Mulyeni (2019) ที่ได้ศึกษาพัฒนาการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ในการสอนวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E และผลงานวิจัยของพัชรวิรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ POE ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ผู้วิจัยมีความมุ่งหวังว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคดังกล่าวแล้ว จะสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการจัดกิจกรรมด้วยตนเอง มีความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ ช่วยพัฒนาให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี และคาดหวังว่าผลจากการวิจัยนี้จะเป็แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE

สมมติฐานการวิจัย

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาตอยสันติคีรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เชียงราย เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 212 คน (โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาตอยสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เชียงราย เขต 3)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาการศึกษาตอยสันติคีรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เชียงราย เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 96 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นชั้นในการแบ่ง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) จำนวน

13 แผน มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 5.00 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.901

2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubric) 3 ระดับ จำนวน 8 ทักษะ มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ เท่ากับ 0.729

2.4 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะเชิงบวก (positive) และข้อความเชิงลบ (negative) จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุม 6 ด้านของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.97 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.983

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ให้นักเรียนทราบ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ และทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน

20 ข้อ ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

3.2 ขั้นตอนการทดลอง ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 แผน ใช้เวลา 13 ชั่วโมง และประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้วยการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 ขั้นตอนหลังการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน เก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน และทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาลงรหัสบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์และดำเนิน การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

4.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบที (One sample t-test)

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ด้วยสถิติทดสอบที (dependent sample t-test)

4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบที (One sample t-test)

4.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ด้วยสถิติทดสอบที (dependent sample t-test)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การ ทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
หลังเรียน	96	40	31.03	4.87	95	6.10	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE มีคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียน ($\bar{x} = 31.03$, S.D. = 4.87) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง (Cohen's $d = 0.62$)

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE

การ ทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
ก่อนเรียน	96	40	20.35	6.43	95	22.96	.000*
หลังเรียน	96	40	31.03	4.87			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE มีคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียน ($\bar{x} = 31.03$, S.D. = 4.87) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 20.35$, S.D. = 6.43) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก (Cohen's $d = 1.89$)

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE

การ ทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
หลังเรียน	96	24	22.35	2.03	95	26.86	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE มีคะแนนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียน ($\bar{x} = 22.35$, S.D. = 2.026) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก (Cohen's $d = 2.73$)

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE

การ ทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
ก่อนเรียน	96	100	87.85	10.24	95	11.65	.000*
หลังเรียน	96	100	96.58	7.16			

* มินัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ($\bar{x}$ = 96.58, S.D. = 7.16) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 87.85, S.D. = 10.24) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง (Cohen's d = 1.19)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ในการวิจัยครั้งนี้ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ซึ่งเป็นเทคนิคที่เน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของนักเรียนโดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้มากกว่าการรับรู้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อนักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง นักเรียนจะได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะที่สำคัญ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ ประกอบกับแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Newby (2004) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานมาจากการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยที่ผู้เรียนนำสิ่งที่ค้นพบหรือที่ได้เรียนรู้ใหม่มาผนวกรวมกับทั้งประสบการณ์และความรู้เดิม ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของ White และ Gunstone (1992) ให้ความหมายการสอนเทคนิค ทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้คิดทำนาย สังเกต และใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ทำให้ผู้เรียนคิดเป็นและเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียน รวมทั้งส่งผลด้านการเรียนในเชิงบวก สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลวิษญ์ ศรีวิเศษ (2564) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อามีนะ ตาริตา (2560) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและอยู่ในระดับค่อนข้างดี

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE สามารถพัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้นได้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE จะได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหาแนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง เน้นให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ตลอดจนแก้ไขปัญหาก็อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การเสริมด้วยเทคนิค POE ซึ่งเป็นกลวิธีที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจ มุ่งมั่นในการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ ละเอียด รอบคอบ นำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบาย และเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายไว้ ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถ

พัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับแนวคิดของปารีสา ผ่องพันธุ์งาน (2550) ที่ระบุว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียน ได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ และสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554) ที่ได้ระบุว่าวิธีสอนแบบ POE เป็นการให้ผู้เรียนทำนายเหตุการณ์ให้ผู้สอนเข้าใจความคิดเดิมก่อนเรียน การให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและจดบันทึกจะเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างจากสิ่งที่ทำนายไว้อย่างไรจะทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าตนเองมีความรู้เดิมอย่างไรและเรียนรู้อะไร จึงเป็นการย้ำความรู้ที่ได้รับรวมทั้งได้ฝึกปฏิบัติจริง และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภารดี กล่อมดี (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธวรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินเจตคติหลังเรียน เท่ากับ 96.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE ได้เรียนรู้ตามความสนใจของตนเองอย่างเต็มที่ สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระแต่ยังคงอยู่ภายใต้ขอบเขตของเรื่องที่ศึกษา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการสร้างคำถามและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้จากการทำนาย สังเกต และอธิบาย ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้โดยผ่านการเชื่อมโยงความรู้ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ที่ระบุว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหรือนิสัยของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้หรือจากการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็น

ลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี และมีการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนวัยนี้ จึงเป็นผลให้เจตคติทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยาภรณ์ อีรจางคพิชัย (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิค POE เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของเจต คติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในช่วงระดับกลาง-สูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญชนก มาตรา (2561) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการอ่าน อย่างกระตือรือร้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการอ่านและเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการ วิจัย ส่วนข้อเสนอแนะในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ นักเรียนโดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งจะมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้และส่งผล ให้การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นขั้นตอนที่ ชัดเจน มีโอกาสในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้นในขณะที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผู้สอนควรกำหนด กลุ่มให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างทั่วถึง ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ ได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับ

เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น เทคนิคการทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ วิธีการสอนแบบโครงงาน หรือแบบแก้ปัญหา เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในเชิงคุณภาพร่วมด้วย เช่น การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ หลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE เป็นต้น เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีความลุ่มลึกมากขึ้น

2.3 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิค POE กับกลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มควบคุมเพื่อให้ไม่เกิดข้อจำกัดด้านความเที่ยงตรงภายใน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนุสสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลวิชญ์ ศรีวิเศษ. (2021). ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารมนุษยสังคมสาร คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 19(2), 185-206.
- ขวัญชนก มาตรา. (2019). ผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการอ่านอย่างกระตือรือร้น (Active Reading) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานแห่งแสง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการอ่าน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University, 16(74), 182-190.
- ปิยาภรณ์ ธีรจางคพิชัย. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค POE (Predict-Observe-Explain) เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน. วารสารราชพฤกษ์, 19(1), 76-85.
- พัชรวรินทร์ เกลี้ยงนวล. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ภารดี กล่อมดี. (2561). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E). วารสาร Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 11(1), 2004-2017.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2554). การจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค POE (Predict-Observe-Explain. เรียกใช้เมื่อ 15 กรกฎาคม 2566 จาก http://research.msu.ac.th/rds/rdsadmin/research_pdf/41-_27-04-2012%20_10-45.pdf
- อามีเนาะ ตาริตา. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับ กลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Mulyeni, T., Jamaris, M., & Supriyati, Y. (2019). Improving Basic Science Process Skills Through Inquiry-Based Approach in Learning Science for Early Elementary Students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187-201.
- Newby, D. E. (2004). Using inquiry to connect young learners to science, National Charter Schools Institute. Retrieved July 26, 2023, from <http://www.nationalcharterschools.org>
- White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). Probing Understanding. Great Britain : Falmer Press. Garland and other. (1973). Elementary Science Learning by Investigating. 2nd ed. New York: McGraw Hill Book.