

การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบเน้นประสบการณ์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พรพิมล สมจิตร^{1,*}, สิริธร สินจินดาวงศ์²

^{1,2} สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้และการสอน

วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Received: 31 July 2024

Revised: 12 August 2024

Accepted: 13 August 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ 2) เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน 2) แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและด้านการเขียน และ 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า 1) การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1.1) ขั้นการสร้างความสนใจ 1.2) ขั้นการสร้างประสบการณ์ร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) 1.3) ขั้นการสะท้อนคิด 1.4) ขั้นการสรุป และ 1.5) ขั้นการประยุกต์ 2) ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทำนาย สังเกต อธิบาย (POE)
ผลการเรียนรู้

* ผู้ประสานงานหลัก; อีเมล: phonphimo@sattha.ac.th

The Development of Science Communication Skills and Learning Outcomes Using Predict-Observe-Explain (POE) Learning Management Combined with Experiential Learning in Science Subjects of Students in Mathayom Suksa 1

Phonphimon Somchit^{1,*}, Sirinthorn Sinjindawong²

^{1,2} Master of Education Program in Innovations in Learning and Teaching,
Graduate College of Management, Sripatum University

Received: 31 July 2024

Revised: 12 August 2024

Accepted: 13 August 2024

Abstracts

The objectives of this research were: 1) to design a Predict-Observe-Explain (POE) learning management system combined with an experiential learning management system, 2) to compare the scientific communication skills of Mathayom Suksa 1 students after receiving Predict-Observe-Explain (POE) learning management combined with experiential learning management, and compared to the criteria at 70 percent, and 3) to compare the learning outcomes of Mathayom Suksa 1 students on the subject of pure substances before and after receiving the Predict-Observe-Explain (POE) learning management combined with the experiential learning management. The tools used in the research included 1) a Prediction-Observe-Explain (POE) learning management plan combined with 5 experiential learning plans, 2) a scientific communication skills test in speaking and writing, and 3) Science Learning Outcome Measurement: The sample group was Matthayom Suksa 1/1 students, semester 1, academic year 2024, in a large extra-large secondary school size, Samut Songkhram Province with a total of 30 students, using Simple Random Sampling by drawing lots (Lottery). Statistics used to analyze the data included mean, standard deviation, and t-test. The research results found that: 1) Result of the Predict-Observe-Explain (POE) learning management design combined with experiential learning management consisting of 5 steps: 1.1) Interest building step, 1.2) Experience creation step combined with Prediction, Observe, Explain (POE), 1.3) reflection stage, 1.4) summary stage, and 1.5) application stage. 2) Result of the study of science communication skills of Mathayom Suksa 1 student after receiving the Predict-Observe-Explain (POE) learning management and the experiential learning management compared to the 70 percent criterion, it was found that higher than the specified criteria 70 percent with statistically significant at a level of .01. 3) Result of comparing the learning outcomes of Mathayom Suksa 1 students on pure

substances after receiving the Predict-Observe-Explain (POE) learning management combined with experiential learning management was higher than before studying with statistically significant at a level of .01.

Keywords: Experiential Learning, Learning Outcomes, Predict-Observe-Explain (POE), Science Communication Skills

* Corresponding Author; E-mail: phonphimo@sattha.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอยู่ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (Ministry of Education, 2017)

จากข้อมูลโปรแกรมการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ได้ทำการประเมินทุก 3 ปี อย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพการศึกษา สำหรับการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากลในปี พ.ศ. 2565 (ค.ศ.2022) ผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากลของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับการประเมินในปี พ.ศ. 2561 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้งสามด้านลดลง โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2023) และเมื่อพิจารณาและสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่ครูผู้สอนมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการบรรยายเป็นหลักเพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตร ส่งผลให้โอกาสในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนของนักเรียนถูกปิดกั้น ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน (Haputon et al., 2023)

การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (Predict-Observe-Explain (POE) โดย White and Gunstone (1992) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบ POE ไว้ว่าเป็นวิธีที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและส่งผลเชิงบวกในด้านการเรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเองและเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทำนาย (Predict) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ 2) ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมการทดลองให้ผู้เรียนได้สังเกตปรากฏการณ์หรือผลการทดลองที่เกิดขึ้น และ 3) ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนเปรียบเทียบสิ่งที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับสิ่งที่นักเรียนทำนายไว้ในขั้นทำนาย นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบ POE ยังมีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน นั่นคือ การจัดการเรียนรู้แบบ

เน้นประสบการณ์ (Experiential Learning) โดย Ponglunhit (2017) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนจนได้รับประสบการณ์ โดยให้ผู้เรียนได้ ศึกษาและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาก่อนลงมือปฏิบัติ วางแผนการปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผนไว้ ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Interesting) เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอความรู้ เดิมหรือทบทวนประสบการณ์เดิม 2) ขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อ ค้นหาสิ่งที่อยากทราบจนได้รับประสบการณ์ 3) ขั้นการสะท้อนคิด (Reflecting) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันพิจารณา ไตร่ตรองผลจากการปฏิบัติและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ได้รับ 4) ขั้นการสรุป (Generalizing) เป็นขั้นที่ผู้เรียน ร่วมกันสรุปผลที่ได้รับมาสร้างเป็นองค์ความรู้ และ 5) ขั้นการประยุกต์ (Applying) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำองค์ความรู้ที่ ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์สูงขึ้น เช่นเดียวกับ Chesimet et al. (2016) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของแนวทางการเรียนรู้จาก ประสบการณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ของประเทศเคนยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ในการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์ เป็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับการ ดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน มีสัญลักษณ์ธาตุและสูตรเคมีของสารจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้ความสามารถใน ด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจในเนื้อหา ใช้ความสามารถในการฟังและเพื่อให้เข้าใจในคำอธิบายหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ใช้ความสามารถในการเขียนเพื่อบันทึกและสรุปผลการทดลอง และสามารถพูดนำเสนอและสรุปผลการทดลองได้ อย่างเหมาะสม ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการกำหนดให้สมรรถนะด้านการสื่อสารเป็นหนึ่งในสมรรถนะของผู้เรียน และกำหนดสมรรถนะเฉพาะของผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีทักษะด้านการสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน สามารถแสดงความคิดเห็นและ แนวคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ทักษะการสื่อสารด้านการพูด การเขียน และอวัจนภาษา

จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และ ผลการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) มาผนวกเข้ากับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการทำกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ ในเนื้อหาบทเรียนและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

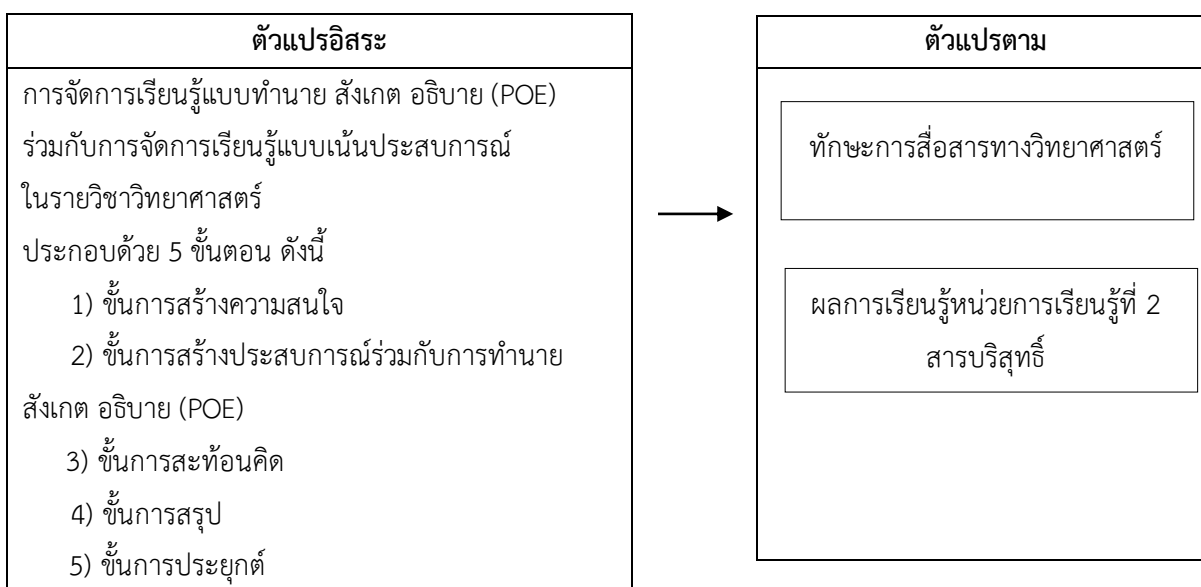
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและเขียนได้ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ดังนี้ 1) ขั้นการสร้างความสนใจและขั้นการสร้างประสบการณ์ร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเขียนทำนายและการจดบันทึกผลที่ได้จากการสังเกตหรือทดลองพร้อมทั้งการเขียนสรุปผล 2) ขั้นการสะท้อนคิดร่วมกับการสรุป ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกนำเสนอข้อมูลที่สังเกตจากการทดลองเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการถามและตอบเกี่ยวกับการผลการสังเกตหรือผลการทดลอง 3) ขั้นการประยุกต์ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตและทดลองไปปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่รวมทั้งนำไปใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลการเรียนรู้ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) แบบศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

Group	Pretest	Intervention	Posttest
E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1
O ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน วิทยาศาสตร์
X	แทน	การจัดการการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
O ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากรได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ประเภทสหศึกษา จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 12 ห้อง รวม 453 คน
- กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ประเภทสหศึกษา จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก (Lottery) 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ครั้งที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม และเป็นการสุ่มแบบหยิบลแล้วไม่ใส่คืน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 5 แผน ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จุดเดือดและจุดหลอมเหลว
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความหนาแน่น
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจำแนกสารบริสุทธิ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างอะตอม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านการพูดและด้านการเขียน

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

รายละเอียดการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมีดังนี้

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการสร้าง ความสนใจ ขั้นการสร้างประสบการณ์ร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ขั้นการสะท้อนคิด ขั้นการสรุป และขั้นการประยุกต์

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 มีความเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ และประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างประเด็นที่ต้องการประเมินกับพฤติกรรมบ่งชี้ของแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้และพิจารณาเลือกแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่นำไปใช้จริงจำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.7 พบว่า แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและคัดเลือกไปใช้จริงจำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.31 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.61 เมื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่น พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัยในการจัดการเรียนการสอน

2. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง สารบริสุทธิ์ จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง

4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง สารบริสุทธิ์ (ฉบับเดิม) และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

5. นำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test)
3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีกรณีสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน (t-test for dependent samples)

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

1. ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ประกอบด้วย 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) จุดเดือดและจุดหลอมเหลว 2) ความหนาแน่น 3) การจำแนกสารบริสุทธิ์ 4) โครงสร้างอะตอม และ 5) การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์ โดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1	จุดเดือดและจุดหลอมเหลว	1) ขั้นการสร้างความสนใจ
2	ความหนาแน่น	2) ขั้นการสร้างประสบการณ์ร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE)
3	การจำแนกสารบริสุทธิ์	
4	โครงสร้างอะตอม	3) ขั้นการสะท้อนคิด
5	การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์	4) ขั้นการสรุป
		5) ขั้นการประยุกต์

นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	จุดเดือดและจุดหลอมเหลว	4.71	0.50	มากที่สุด
2	ความหนาแน่น	4.85	0.36	มากที่สุด
3	การจำแนกสารบริสุทธิ์	4.71	0.50	มากที่สุด
4	โครงสร้างอะตอม	4.77	0.42	มากที่สุด
5	การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์	4.79	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.77	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและด้านการเขียนไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนและทำการวิเคราะห์ทางสถิติเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	M	SD	df	t	p
การพูด	30	20	15.50	1.17	29	7.04*	0.00
การเขียน	30	24	19.50	2.16	29	6.84*	0.00

* $p < .01$

จากตารางที่ 4 พบว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 15.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.17 และด้านการเขียนมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 19.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.16 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและด้านการเขียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	M	SD	df	t	p
ก่อนเรียน	30	20	7.97	1.54	29	26.49**	.000
หลังเรียน	30	20	16.83	1.80			

** p < .01

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 7.97 และ 16.83 คะแนน ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 1.54 และ 1.80 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีคะแนนผลการเรียนรู้ เรื่องสารบริสุทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ได้แก่ (1) จุดเดือดและจุดหลอมเหลว (2) ความหนาแน่น (3) การจำแนกสารบริสุทธิ์ (4) โครงสร้างอะตอม และ (5) การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์ ระยะเวลาในการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง โดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นการสร้างความสนใจ (2) ขั้นการสร้างประสบการณ์ร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) (3) ขั้นการสะท้อนคิด (4) ขั้นการสรุป และ (5) ขั้นการประยุกต์ จากการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจากสถานการณ์จริงที่ครูกำหนดขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการทำนายผลการทดลอง จากนั้นทำการทดลองและสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้น และเปรียบเทียบผลที่สังเกตได้กับคำทำนายโดยมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์จากการเรียนรู้จนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tarita (2017) ที่ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับกลวิธี POE

โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นช้อยบายบริหารสมอง (2) ขั้นเตรียมความรู้ (3) ขั้นปรับความรู้ (4) ขั้นปฏิบัติร่วมกับกลวิธี POE (5) ขั้นอภิปราย และ (6) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Yaemsawai (2023) ที่ทำการศึกษการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยใช้วิธีการสอนแบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย โดยเริ่มจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ควรเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและความท้าทายในการค้นหาความรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อนำผลการปฏิบัติมาตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นได้ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Buakieow (2022) ที่ทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ร่วมกับการใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กล่าวว่าครูควรเลือกใช้สถานการณ์ที่มีความน่าสนใจหรือใกล้เคียงกับประสบการณ์ของนักเรียน ใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติมาแลกเปลี่ยนและอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถมองเห็นการเชื่อมโยงและนำไปสู่การสรุปองค์ความรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างถูกต้อง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

2. การเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจากสถานการณ์จริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่มและเรียนรู้ร่วมกันและเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนการทำนายนักเรียนจะได้เรียนรู้จากการอ่านข้อมูลวิธีการทดลองที่ครูกำหนดให้ ขั้นสังเกตนักเรียนได้เรียนรู้โดยการสังเกตหรือลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดประสบการณ์โดยที่ครูจะคอยใช้คำถามกระตุ้นในระหว่างการสังเกต และเรียนรู้การเขียนผ่านการจดบันทึกผลการทดลองอย่างเป็นระบบ และเรียนรู้การพูดผ่านการอธิบายเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในกลุ่มของตนเองและระหว่างเพื่อนต่างกลุ่ม เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำกิจกรรม สอดคล้องกับการศึกษาของ Nuntachompoo (2021) ที่ได้ทำการศึกษากิจกรรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และการร่วมมือ เรื่อง สิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และการร่วมมือเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการนำสถานการณ์ใกล้ตัวมาใช้ในรูปแบบใหม่ด้วยการให้นักเรียนชมวิดีโอสถานการณ์ปัญหาและนำนักเรียนไปดูสถานการณ์ปัญหาจริงภายในโรงเรียน ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์จากการเรียนรู้ เช่นเดียวกับ Sinlapachai (2017) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานกลุ่ม เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ I ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา และ ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป มีการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสะท้อนความคิดหรือความรู้ของผู้เรียนในการจดบันทึกลงสมุด และนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่มของตนเอง แล้วจึงออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและปฏิบัติตามหน้าที่ภายในกลุ่มที่ตนเองได้รับมอบหมาย เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงจากประสบการณ์ที่ได้ลงมือปฏิบัติ โดยที่ผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่ในการบรรยายความรู้แต่ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนจะมีกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้แตกต่างกัน ทำให้นักเรียนได้ลงมือศึกษาและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่กำลังเรียนได้อย่างถูกต้อง และมีการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครู ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้จากการลงมือปฏิบัติอีกครั้ง ส่งผลให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ สอดคล้องกับ Vorakamin (2022) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษพบว่า 1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมเป็นฐานอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับ Boonna (2022) ที่ทำการศึกษาค้นคว้าทักษะการเขียนเรื่องตามจินตนาการและสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบประสบการณ์ ร่วมกับเทคนิคการสร้างงานเขียนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทักษะการเขียนเรื่องตามจินตนาการและสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ตามขั้นตอนทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จริงทั้งด้านความรู้ บรรยายาก และความรู้สึกเมื่อเขียนเรื่องตามจินตนาการและสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคการสร้างงานเขียนแบบสตอรี่ไลน์ส่งผลให้นักเรียนสามารถเขียนเรื่องตามจินตนาการและสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเต็มที่

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ผู้สอนควรมีการแบ่งกลุ่มโดยละความสามารถของนักเรียน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นการสร้างความประทับใจร่วมกับการทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ควรให้นักเรียนได้มีการสลับบทบาทหรือหน้าที่ในการทำปฏิบัติการ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ผู้สอนควรมีการจัดสถานการณ์และเตรียมอุปกรณ์ในการทดลองให้เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน และให้คำแนะนำกับนักเรียนในการเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่เคยเรียนรู้มาแล้วเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำนายสิ่งที่เกิดขึ้น และดำเนินกิจกรรมได้ต่อเนื่องในเวลาที่กำหนด

1.5 ผู้สอนควรคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความหลากหลายของสื่อ รวมทั้งสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเสร็จสิ้นตามเวลา และเกิดประสบการณ์การเรียนรู้จากการสังเกต

1.6 ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม นำเสนอ และอภิปรายกับครูและเพื่อนอย่างเต็มที่ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนแต่ละกลุ่ม

1.7 ผู้สอนควรเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมที่ใช้ในการสรุปข้อมูล เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้องและไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) และการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมมิฟิเคชัน ไมโครเลิร์นนิ่ง เป็นต้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดทักษะอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.2 นำการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาอื่นและกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหม่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.3 ศึกษาแนวทางหรือเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนในการสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เพื่อให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นได้

เอกสารอ้างอิง

- Boonna, A. (2022). *The development of imaginative and creative story writing by using experiential learning with creative storyline writing technique for grade 6 students*. Independent Study of the Master of Education degree. Phitsanulok: Naresuan University. (in Thai)
- Buakieow, P. (2022). *Using experiential learning approach and mathematical tasks to enhance mathematical connection ability of grade 9 students in similarity*. Independent Study of the Master of Education degree. Phitsanulok: Naresuan University. (in Thai)

- Chesimet, M. C., Githua, B. N. & Ng'eno, J. K. (2016). Effects of Experiential Learning Approach on Students' Mathematical Creativity among Secondary School Students of Kericho East Sub-County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(23), 51-57.
- Haputon, K., Porntrai, S. & Saenna, P. (2023). Difficulties with science communication of high school students and promoting science communication self-efficacy using science communication-oriented learning management. *Journal of Education Naresuan University*, 25(3), 194-207. (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Learning Content Science Learning Group (Edition Revised in 2017) According to the Basic Education Core Curriculum, B.E. 2008*. Bangkok: The Agricultural Co-Operative Federation of Thailand Press, Ltd. (in Thai)
- Nuntachompoo, P. (2021). *Development problem-based learning for approach for increasing scientific communication and collaboration skills about living things for grade v students*. Independent Study of the Master of Education degree. Phitsanulok: Naresuan University. (in Thai)
- Ponglunhit, J. (2017). *The effects of using experiential learning management on mathematical problem solving skills and connection skills of Mathayomsuksa 3 students*. Thesis of the Master of Education degree. Chonburi: Burapha University. (in Thai)
- Sinlapachai, N. (2017). *A study of learning achievement, science communication skills and teamwork skills on structure and function of angiosperms using 5E learning cycle and cooperative learning jigsaw I technique for eleventh grade students*. Thesis of the Master of Education degree. Chonburi: Burapha University. (in Thai)
- Tarita, A. (2017). *Effect of brain-based learning with predict-observe-explain strategy on science achievement, science process skills, and instructional satisfaction of grade 6 students*. Thesis of the Master of Education degree. Songkhla: Prince of Songkla University. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2566). *Press conference on PISA 2022 assessment results*. [Online]. Retrieved from: <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- Vorakamin, S. (2022). *Development of learning achievement and teamwork competency using activity - based learning management in mathematics for grade 4 students*. Thesis of the Master of Education degree. Bangkok: Dhurakij Pundit University. (in Thai)
- White, R. T and Gunstone, R. F. (1992). *Probing Understanding*. London: Falmer Press.
- Yaemsawai, C. (2023). *The development of physics learning innovation through augmented reality (AR) using Predict-Observe-Explain (POE) method to enhance analytical thinking skills on mechanical energy of grade 10*. Thesis of the Master of Education degree. Yala: Yala Rajabhat University. (in Thai)