



การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร โดยการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

กลีนสุคนธ์ สุวรรณน้อย^{1*} ปาจริย ตัวลิขเรศ¹ และ นานนภา ชันท์ทอง²

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ รับเข้า: 6 มี.ค. 2569 ปรับปรุง: 17 เม.ย. 2569 ตอบรับ: 20 พ.ค. 2569 เผยแพร่: 31 ส.ค. 2569	การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และสถิติทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 38.39 โดยทักษะการใช้ตัวเลขมีพัฒนาการสูงสุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 41.19 โดยเรื่องความแข็งของวัสดุมีพัฒนาการสูงสุด นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
คำสำคัญ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, การเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	
*ผู้รับผิดชอบบทความ กลีนสุคนธ์ สุวรรณน้อย อีเมล: klinsukhon947@gmail.com	

อ้างอิงบทความนี้ (APA 7th Edition):

กลีนสุคนธ์ สุวรรณน้อย, ปาจริย ตัวลิขเรศ และ นานนภา ชันท์ทอง. (2569). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 41(2), 36-50.



Development of Basic Science Process Skills and Science Learning Achievement on “Materials and Matter” of Grade 4 Students through the 5E Inquiry-Based Learning Model Integrated with the STAD Cooperative Learning Technique

Klinsukhon Suwannoi^{1*} Pacharee Tiwikharees¹ and Natnapha Khanthong²

¹ Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

² Demonstration School of Phuket Rajabhat University

Article Info.

Article history

Received: 06 Mar. 2026

Revised: 17 Apr. 2026

Accepted: 20 May 2026

Published: 31 Aug. 2026

Keywords

Inquiry-Based Learning,
Cooperative Learning Using
the STAD Technique,
Learning Achievement,
Basic Science Process Skills

*Corresponding author

Klinsukhon Suwannoi

Email:

klinsukhon947@gmail.com

Abstract

This study aimed to (1) study the relative growth score and compare Grade 4 students' basic science process skills before and after learning through the 5E inquiry-based learning model integrated with the STAD cooperative learning technique on the topic of “Materials and Matter”; and (2) study the relative growth score and compare students' science learning achievement before and after instruction using the same approach. The target group consisted of 37 Grade 4 students at the Demonstration School of Phuket Rajabhat University during the second semester of the 2025 academic year. The research instruments included (1) six lesson plans based on the 5E inquiry-based learning model integrated with the STAD cooperative learning technique, totaling 12 hours; (2) a basic science process skills assessment; and (3) a science achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, relative gain score, and a dependent-samples t-test. The results revealed that the relative gain score of basic science process skills was 38.39, with using numbers skill showing the highest improvement. The relative gain score of science learning achievement was 41.19, with the material hardness demonstrating the highest improvement. Students' basic science process skills and science learning achievement after instruction were significantly higher than before instruction at the .01 level.

Cite this article (APA 7th Edition):

Suwannoi, K., Tiwikharees, P., & Khanthong, N. (2026). Development of basic science process skills and science learning achievement on “Materials and Matter” of Grade 4 students through the 5E inquiry-based learning model integrated with the STAD cooperative learning technique. *Journal of Kasetsart Educational Review*, 41(2), 36–50.

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในสังคมปัจจุบันและอนาคต มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคน และเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ขับเคลื่อนให้ประเทศก้าวหน้าเติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืน ดังนั้น ประชาชนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการปรับตัวสู่สังคมในอนาคต ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัตเกิดเป็นความท้าทายใหม่ ๆ ในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2565) ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนา คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้พร้อมสำหรับสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (รุ่งนภา ขาพิทักษ์ และ ดุจเดือน ไชยพิชิต, 2564) สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศที่มุ่งพัฒนา ส่งเสริมนักเรียนให้สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ควบคู่กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกฝนทักษะกระบวนการผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง ก่อนนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด องค์ความรู้เพื่อนำไปสู่การค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมีเป้าหมายให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเริ่มต้นในการพัฒนานักเรียนให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีระบบ นำไปสู่การพัฒนาทางด้านความรู้ สติปัญญา ทักษะการแก้ปัญหา และการค้นคว้าความรู้ใหม่ที่น่าเชื่อถือและมีประสิทธิภาพ (สุจิตตรา พันธุ์รักษ์ และ จิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์, 2567) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นวิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ควบคู่กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาเพื่อค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง กำหนดให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือ กระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนคิดและเรียนรู้ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้จนสามารถได้คำตอบด้วยตนเอง (จิตติธิตา รัตนะวรรณ, 2565) ผลการทบทวนวรรณกรรมการวิเคราะห์ห่อถักเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) พบว่า วิธีการจัดกิจกรรมดังกล่าวถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ตุรกี สเปน เวียดนาม เป็นต้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการ ตลอดจนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนพัฒนาขึ้น (Polanin et al., 2024)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีแนวคิดหลักให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มที่มีความสามารถต่างกัน โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ (ทิศนา แคมมณี, 2563) การจัดการเรียนรู้แบบ STAD Cooperative Learning (Student Teams Achievement Divisions) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่ยึดกลุ่มนักเรียนคละความสามารถตั้งแต่ระดับเก่ง ปานกลางและอ่อน จำนวน 4-5 คน เพื่อช่วยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดความเข้าใจในบทเรียน ซึ่งมี

การสอบรายบุคคลเพื่อนำคะแนนพัฒนาการมาสร้าง "คะแนนทีม" โดยเป้าหมายคือความสำเร็จร่วมกัน มีผลการวิเคราะห์อภิธานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ซึ่งให้เห็นว่า นักการศึกษาให้ความสำคัญกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในด้านการจัดการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยใช้พัฒนาแรงจูงใจ ผลลัพธ์การเรียนรู้ ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Damayanti, Baqy, & Rokhmat, 2025)

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ต่างมีจุดเด่นที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน และให้ทำงานร่วมกันในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ความคิด ตลอดจนการทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นความรับผิดชอบร่วมกันและสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีในชั้นเรียน นำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ (ประยูร แสงใส และ คณะ, 2568) จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยพบสภาพปัญหาสำคัญคือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการต่อยอดองค์ความรู้ในระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบปัญหาผู้เรียนขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้น มีสมาธิจดจ่อต่อกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง และมักทำกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนในชั้นเรียน ส่งผลให้การเรียนรู้ขาดประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นความสนใจและส่งเสริมความสนุกสนานในการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อันจะเป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรและทิศทางการพัฒนาผู้เรียนในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐาน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. **ขอบเขตด้านเนื้อหา** เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร แบ่งออกเป็น 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สถานะของสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การวัดมวลและปริมาตรของสาร

2. **ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย**

2.1 ผู้สอนเป็นนักวิจัยดำเนินการสอนและเก็บข้อมูลในการวิจัยในห้องเรียนที่ตนรับผิดชอบ

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 37 คน

3. **ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา**

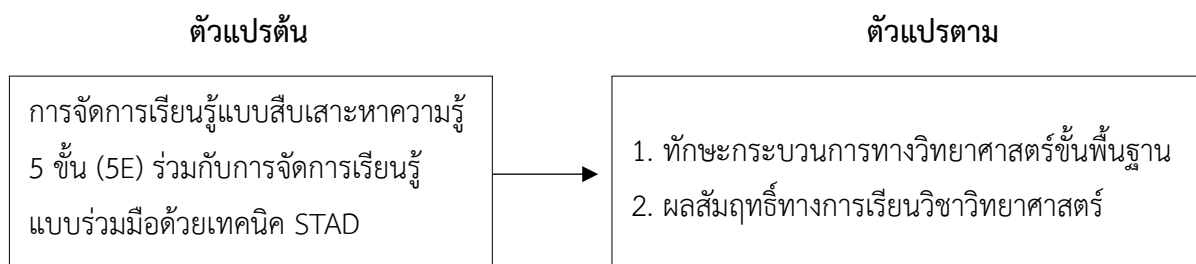
3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4. **ขอบเขตด้านเวลา**

งานวิจัยนี้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน รวมเป็น 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง เป็นการนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) บูรณาการกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถตั้งแต่ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD บูรณาการอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) หมายถึงความสามารถหรือความชำนาญในการค้นหาคำตอบ และการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วย 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 5) ทักษะการใช้ตัวเลข 6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ 8) ทักษะการพยากรณ์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ตนได้รับและพัฒนาจากการเรียน เรื่อง วัสดุและสสาร สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 37 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสสาร จำนวน 6 แผน มีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ เรื่อง วัสดุและสสาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบ่งเนื้อหาเป็น 6 เนื้อหา เพื่อกำหนดเวลาเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์และเนื้อหาสาระการเรียนรู้

1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ให้สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและสสาร ที่กำหนดไว้

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ มีค่า ระหว่าง 4.87- 4.90 จากคะแนนเต็ม 5 และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสสาร แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร เอกสาร วารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบและทักษะการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย ให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ จำนวน 8 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมโดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นจัดพิมพ์แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.4 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีผลความยากง่ายระหว่าง 0.30 – 0.67 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 -0.47 และค่า KR-20 มีค่า 0.83 จากนั้นจัดพิมพ์แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุและสาร แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างพัฒนา ดังนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ

3.2 ศึกษาทฤษฎีและแนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวการวัดผลและเทคนิคการเขียนข้อสอบ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบอิงเกณฑ์

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์น้ำหนักคะแนน เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง วัสดุและสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สอดคล้องกับเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 เรื่อง

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาย่อย ทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดิม เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมโดยนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.6 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.28 -0.77 และค่า Cronbach's Alpha (α) มีค่า 0.82

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและสาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุและสาร ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Sample)

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (Student Team Achievement Division) โดยพิจารณาจากผลการทดสอบก่อนเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อเสร็จสิ้นดำเนินการสอนครบทุกเนื้อหา ให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุและสาร ชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนนทั้งสองครั้ง นำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Sample)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Sample) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .01

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน	คะแนน เต็ม	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ สัมพัทธ์
ทักษะการสังเกต	3	0.89	1.95	50.24
ทักษะการวัด	3	0.76	1.84	48.21
ทักษะการจำแนกประเภท	1	0.68	0.81	40.63
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	2	0.30	1.22	54.12
ทักษะการใช้ตัวเลข	3	1.24	2.27	58.52
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3	0.51	1.08	22.89
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3	0.54	0.97	17.48
ทักษะการพยากรณ์	2	0.65	0.97	23.70
รวม	20	5.57	11.11	38.39

จากตารางที่ 1 ในภาพรวมก่อนเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเฉลี่ย 5.57 และหลังเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเฉลี่ย 11.11 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 38.39 โดยทักษะที่มีพัฒนาการสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ ทักษะการใช้ตัวเลขมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 58.52 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลามีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 54.12 และ ทักษะการสังเกตมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 50.24

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คะแนน	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	37	5.57	3.52	10.67**	0.00
หลังเรียน	37	11.11	3.01		

p < 0.01

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่าคะแนนทดสอบหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนสูงกว่าก่อนการใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 11.11 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 3 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง วัสดุและสสารเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

เรื่อง วัสดุและสสาร	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ สัมพัทธ์
ความแข็งของวัสดุ	3	1.41	2.30	55.97
สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	3	1.27	2.14	50.29
การนำความร้อน	4	1.49	2.41	36.65
การนำไฟฟ้า	5	1.73	3.19	44.65
สถานะของสสาร	5	1.57	2.73	33.82
การวัดมวลและปริมาตรของสาร	5	1.59	2.86	37.24
รวม	25	9.05	15.62	41.19

จากตารางที่ 3 ในภาพรวมก่อนเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย 9.05 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย 15.62 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 41.19 โดยเนื้อหาที่มีพัฒนาการสูงสุด 3 ลำดับได้แก่ เรื่องความแข็งของวัสดุมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 55.97 เรื่องสภาพยืดหยุ่นของวัสดุมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 50.29 และเรื่องการนำไฟฟ้ามีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ 44.65

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คะแนน	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	37	9.05	3.96	14.56**	0.00
หลังเรียน	37	15.62	3.55		

p < 0.01

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่าคะแนนทดสอบหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนสูงกว่าก่อนการใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 15.62 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

จากการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่า ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐาน เป็นไปตามเป้าหมายที่นำเอาจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาผสมผสานกัน โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มาเสริมในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ยังเป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน มีการสนทนาโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกันทำงานภายในกลุ่ม นักเรียนคนที่เก่งอธิบายให้นักเรียนคนที่อ่อนกว่าเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงาน การเรียนรู้สนุกสนานไม่น่าเบื่อ สามารถตอบคำถามและทำแบบทดสอบได้ (ปิยะดา บุญประดิษฐ์, 2566) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และเมษา นวลศรี

(2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เรื่องระบบสุริยะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นงนุช บริเอก, อนันต์ ปานศุภวัชร และพิทักษ์ วงษ์ชาลี (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับการใช้เกม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 อย่างไรก็ตามแม้จะเน้นพัฒนาการสัมพัทธ์จะสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการพัฒนาที่ดีขึ้น แต่ยังสามารถพัฒนาให้สูงกว่าเดิมได้อีก บางทักษะหรือบางเนื้อหาสามารถพัฒนาได้สูง บางทักษะยังสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้มากกว่าเดิม ทั้งนี้อาจมาจากลักษณะของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากจะส่งเสริมด้านเนื้อหาความรู้แล้วจะต้องเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นรากฐานสำคัญของทักษะขั้นสูง เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ แก้ปัญหาที่สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากกิจกรรมการเรียนรู้แล้วการประเมินผลจะต้องสะท้อนให้เห็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยนักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระหว่างการดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน โดยผู้วิจัยใช้การประเมินความก้าวหน้า (Formative assessment) และการประเมินภาคปฏิบัติ (Performance assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับนักเรียนจากชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) (ปัญญา แจ่มสว่างและคณะ, 2565) และในการประเมินเพื่อดูผลลัพธ์ผู้วิจัยใช้การประเมินผลสรุป (Summative assessment) จากผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือแบบทดสอบทั้งแบบปรนัยและอัตนัย (Sibic and Acar Sesen, 2022) ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบอัตนัยที่มีคำถามที่สะท้อนถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะตามพฤติกรรมบ่งชี้ เพราะเป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะ ใช้ประเมินวัดการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ประเมินการประยุกต์ใช้ทักษะกับสถานการณ์ใหม่ได้ดี (Blessing, 2023) โดยเป็นคำถามปลายเปิดมีลักษณะเป็นสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนต้องตอบเพื่อแสดงความสามารถในการอธิบาย การให้เหตุผล การตัดสินใจ ที่สะท้อนถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม การวัดประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ควรใช้การประเมินที่หลากหลายร่วมกันเพื่อให้ครอบคลุมทั้งทักษะการคิดและการปฏิบัติจริง

จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

5 ชั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือกันในกลุ่ม และมีสัมพันธภาพที่ดีทำให้การทำกิจกรรมสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรเพิ่มระยะเวลาหรือปรับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ลงมือปฏิบัติเพิ่มขึ้น และใช้การประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ถึงทักษะความรู้ที่ควรปรับปรุงเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมทักษะกระบวนการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากขณะผู้วิจัยทำการศึกษามีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทันที และได้สังเกตเห็นพัฒนาการที่ดีขึ้นในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมควบคู่กับข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์การเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งและรอบด้านมากยิ่งขึ้น จะนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้เชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในบริบทการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการช่วยให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน ครูพี่เลี้ยง และคณะครู ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ และกรุณาให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด และขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว และขอขอบคุณทีมงานที่ทำงานด้วยกันที่ให้การสนับสนุน เอาใจใส่ ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ตลอดจนช่วยแบ่งเบาภาระงาน จนทำให้ผู้วิจัยสามารถทำวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2566)*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

- จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และ เมษา นวลศรี. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม. *Journal of Modern Learning Development*, 7(7), 59-73.
- จิตติธิดา รัตนวรรณ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. *คุรุสภาวิทยากร*, 3(1), 37-49.
- ทิตนา แหมมณี. (2563). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช บริเอก และคณะ. (2566). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชีวิตของมนุษย์และสัตว์โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกม. *Journal of Modern Learning Development*, 8(8), 77-92.
- ประยูร แสงใส และคณะ. (2568). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาหน้าที่พลเมืองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาตุพนม จังหวัดนครพนม. *Journal of Buddhist Education and Research (JBER)*, 11(4), 482-495.
- ปัญญา แจ้งสว่าง, พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, เอกภูมิ จันทระขันตี, และ เอกรัตน์ ทานาค. (2565). การประเมินเพื่อการเรียนรู้และการประเมินเป็นการเรียนรู้: รูปแบบการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปรับใหม่. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*. 5(2), 332-340.
- ปิยะดา บุญประดิษฐ์ (2566). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช]. คลังสารสนเทศดิจิทัล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/13098>
- รุ่งนภา ขาพิทักษ์ และ ดุจดเดือน ไชยพิชิต. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(6), 215-232.
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). *แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศ พ.ศ.2566-2570*. วิชั่น-ฟรีเพรส.
- สุจิตตรา พันธุ์ภูริรักษ์ และ จิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์. (2567). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบทำนายสังเกตอธิบายร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมจร อุบลปริทรรศน์*, 9(3), 527-538.
- Blessing, O. C. (2023). Construction and Marking of Essay-Type Test Items: A Practical Application. *Uniafrica Journal of Education*, 2(1), 143-152.

- Damayanti, I., Baqy, I., & Rokhmat, J. (2025). A Systematic Review of Research Trends in Cooperative Learning Models in Science Learning. *Contextual Natural Science Education Journal*, 3(2), 1-14.
- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). Effects of the 5E instructional model: A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 10, 23328584241269866.
- Sibic, O., & Acar Sesen, B. (2022). Examining Science Process Skills Tests: A Case of Turkey. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(1), 20-38.