

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model)
จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล*

THE RESULTS OF INQUIRY-BASED (5Es MODEL) USING A LEARNING ACTIVITY SET
ON THE TOPIC OF "THE SURVIVAL OF LIVING THINGS" TO DEVELOP ACADEMIC
ACHIEVEMENT AND ANALYTICAL THINKING SKILLS IN THE SCIENCE AND
TECHNOLOGY SUBJECT GROUP, SUBJECT 1: BIOLOGICAL SCIENCES,
BAN THAPHAEE SCHOOL THE SATUN PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE

รัตนาวดี หมื่นพราน

Rattanawadee Meenphran

โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล สตูล ประเทศไทย

Ban Thaphae School, The Satun Primary Educational Service Area Office, Satun, Thailand

Corresponding author E-mail: rattanawadee60201@gmail.com

Tel: 082-266-0201

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านท่าแพ 2) หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มประชากร คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 5 คน รูปแบบการวิจัยเป็น One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ 22 แผน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 เล่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ 10 ข้อ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เวลาเรียนไม่เพียงพอ ขาดสื่ออุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ ครูขาดสื่อและทักษะการสอน และความแตกต่างของนักเรียน ซึ่งการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ช่วยให้การเรียนรู้กระชับขึ้น และนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้ 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 90.55/92.13 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทุกเล่ม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\mu = 36.85, 92.13\%$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\mu = 16.75, 41.88\%$) และทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

*Received April 3, 2026; Revised April 19, 2026; Accepted April 25, 2026



ทางสถิติที่ระดับ .01 4) ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.8645 5) ความพึงพอใจของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$, $\sigma = 0.18$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es Model, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการคิดวิเคราะห์, ความพึงพอใจ, ดัชนีประสิทธิผล

Abstract

This research aimed to: 1) Investigate problems in science and technology learning management at Ban Tha Phae School; 2) Determine the efficiency of 5Es inquiry-based learning plans with activity sets on Reproduction of Living Things according to the 80/80 criterion; 3) Compare learning achievement and analytical thinking skills before and after instruction; 4) Study the effectiveness index; and 5) Examine students' satisfaction toward the learning management. The population consisted of 20 Grade 5 students at Ban Tha Phae School, during the second semester of academic year 2024. The sample group consisted of 5 classroom teachers. The research instruments included 22 lesson plans, 12 activity sets, a 40-item learning achievement test, a 20-item analytical thinking test, and a 10-item satisfaction questionnaire. Statistics employed were percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test. The results revealed that: 1) Four problem areas were identified in learning management: insufficient instructional time, lack of laboratory equipment, teachers' limited instructional media and skills, and individual differences among students. This development in learning management helps to streamline learning and allows students to learn independently; 2) The overall efficiency of learning plans was 90.55/92.13, exceeding the 80/80 standard; 3) Post-test achievement scores ($\mu = 36.85$, 92.13%) were significantly higher than pre-test scores ($\mu = 16.75$, 41.88%), and analytical thinking skills were significantly higher after instruction at the .01 level; 4) The effectiveness index was 0.8645; and 5) Students' overall satisfaction was at the highest level ($\mu = 4.95$, $\sigma = 0.18$).

Keywords: 5Es Inquiry-based Learning, Learning Achievement, Analytical Thinking Skills, Satisfaction, Effectiveness Index

บทนำ

ในยุคที่โลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและการแข่งขันสูง กระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายทางการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration) และทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) หรือที่เรียกว่า 4Cs รวมไปถึงการเรียนรู้เรื่องการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Literacy) ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรายวิชาที่สามารถพัฒนาทักษะเหล่านี้ได้อย่างครอบคลุมที่สุด และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญที่นักเรียนทุกคนพึงมี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)



จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ อำเภอท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ปีการศึกษา 2564 - 2566 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวม 4 สาระการเรียนรู้ อยู่ที่ร้อยละ 66.05, 67.72 และ 69.50 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 ทุกปี โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ร้อยละ 64.00, 65.70 และ 67.85 ตามลำดับ สาเหตุหลัก ประกอบด้วย เวลาเรียนไม่เพียงพอ ขาดสื่ออุปกรณ์ปฏิบัติการ ครูขาดทักษะในการสอน และนักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลสูง (โรงเรียนบ้านท่าแพ, 2566) จากปัญหาที่พบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้แสวงหาแนวทางการเลือกสื่อการเรียนที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้บรรลุเป้าหมาย พบว่า การสอนแบบโมเดล 5Es ควบคู่กับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมที่สุด ขจัดปัญหาเวลาจำกัดเนื่องจากสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้านยามว่างที่โรงเรียนได้ เพิ่มพูนความรู้ จัดการด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลและครูมีชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพผ่านการทดลองใช้ตามหลักวิชาการทุกขั้นตอนก่อนใช้จริง ตลอดจนทำให้ครูผู้สอนเกิดทักษะการสอนโดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่มุ่งเน้นให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาตามความต้องการและความสนใจตลอดจนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ (เกริก ท่วมกลาง, 2555)

กระบวนการเรียนรู้ด้วยแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เป็นกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว โดยมีกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะ และเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหา โดยมีกระบวนการเรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมิน การประยุกต์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน จึงถือเป็นการจัดการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ในยุคปัจจุบัน ตอนนั้นจึงสรุปได้ว่า การสอนแบบ 5Es เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นได้ลงมือกระทำ ถ้าได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป และเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการ คือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ และ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones) โดยผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การสร้างความรู้ ร่วมกัน (Co-Creators) ส่วนครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ช และพี่เลี้ยง (Coach and Mentor) ดังที่ วิจารณ์ พานิช ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยการคิดวิเคราะห์ จากข้อมูลที่ได้ค้นคว้าและสืบค้นด้วยตนเองจะทำให้เกิดทักษะในการเรียนรู้ที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่ง ทักษะการเรียนรู้ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในปัจจุบันหรือทักษะที่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะด้านการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) คือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) อันได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ ความรู้ ด้านเทคโนโลยี และความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล คือ คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการศึกษา หาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ จิตวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย (วิจารณ์ พานิช, 2556) โดยความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es Model กับทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นโดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) นั้น ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนประสบการณ์เดิม ขั้นที่ 2 การสำรวจ และค้นหา (Exploration) เป็นขั้นกิจกรรมการสำรวจ สืบค้น ข้อมูลตามความคิดของผู้เรียน ขั้นที่ 3 การอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 อภิปราย แลกเปลี่ยน ลงข้อสรุป



แสดงทักษะและความสามารถพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะเพิ่มเติมให้ถูกต้อง ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์จนละเอียดในการได้ความคิดรวบยอดได้ ยืนยัน ขยาย เพิ่มเติม ความรู้ความเข้าใจให้กว้างขวาง ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนสนใจและต้องการ โดยครูผู้สอนชี้แนะให้เกิดทักษะกระบวนการเพิ่มขึ้น ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจะคอยกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและทักษะ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้ประเมินผู้เรียนและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558)

ดังนั้น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ฝึกให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (Eisenkraft, A., 2003) ซึ่งเมื่อใช้ควบคู่กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังที่ ญัฐวดี บุญรัตน์ พบว่า การใช้กิจกรรมแบบ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 78.87/77.36 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ญัฐวดี บุญรัตน์, 2562) และศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ ได้ทำการวิจัยการใช้รูปแบบการสอนแบบ 5E พบว่า ได้ประสิทธิภาพ 82.36/84.44 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 (ศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ, 2556) ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 12 เล่ม ซึ่งมีเนื้อหาสาระที่มีความละเอียด มีการทดลอง เช่น การขยายพันธุ์พืช สัตว์ พันธุกรรม การอนุรักษ์ป่าชายเลน เป็นต้น บางเรื่องก็เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง และบางเนื้อหาที่ยากในการเข้าใจ ต้องอาศัยทักษะการสังเกต การบันทึก การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ลงความเห็น ในระยะเวลาที่ยาวนาน เช่น โซ่ออาหาร วัฏจักรชีวิตพืชและสัตว์ เป็นต้น พร้อมแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es Model จำนวน 22 แผน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านท่าแพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest-Posttest Design) มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ อำเภอท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพปัญหาเป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ยกเว้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนของโรงเรียนบ้านท่าแพ อำเภอท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ได้แก่ 1) การวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต ปัญหาผลกระทบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดที่ ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4 และมาตรฐาน ว 1.3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดที่ ป.5/1, ป.5/2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาเป็น 12 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 การสืบพันธุ์ของพืชดอก เล่มที่ 2 การขยายพันธุ์พืช เล่มที่ 3 วงจรชีวิตของพืชดอก เล่มที่ 4 การสืบพันธุ์ของสัตว์ เล่มที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ เล่มที่ 6 วงจรชีวิตของสัตว์ เล่มที่ 7 ลักษณะทางพันธุกรรม เล่มที่ 8 ความหลากหลายของพืช เล่มที่ 9 ความหลากหลายของสัตว์ เล่มที่ 10 โภชนา เล่มที่ 11 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเล่มที่ 12 ป่าชายเลนบ้านควนโตะเจ๊ะ 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) ดัชนีประสิทธิผล และ 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เวลาเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ในเดือนพฤศจิกายน 2567 ถึง มีนาคม 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1.1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 12 เล่ม 1.2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 22 แผน 1.3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ 1.4) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ และ 1.5) แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ รายการ

2. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์จากมหาวิทยาลัย ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และครูเชี่ยวชาญด้านรายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านระเบียบวิธีวิจัยและด้านสถิติ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือและการทดลองใช้เครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์ ในการวิจัย เรื่อง สภาพปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ 1.1) ทบทวนแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง 1.2) สืบเสาะสภาพปัญหา แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ปัญหาโครงสร้างหลักสูตรและเวลาเรียน 2) ปัญหาที่เกิดจากครูผู้สอน 3) ปัญหาที่เกิดจากนักเรียน และ 4) ปัญหาที่เกิดจากการใช้สื่อการเรียนรู้ 4.1) สัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน โดยใช้กรอบคำถามของการสืบเสาะสภาพปัญหาทั้ง 4 ด้าน 4.2) วิเคราะห์สภาพปัญหา วิเคราะห์สภาพปัญหาจากผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง และ 4.3) สรุปผลการศึกษาสภาพปัญหา โดยบันทึกผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ 2.1) การกำหนดเนื้อหาจากสาระการเรียนรู้สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดชั้นปีของมาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1, ว 1.3 แนวทางจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวม 12 เล่ม 2.2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเล่ม 2.3) กำหนดเค้าโครงการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรและสภาพท้องถิ่น แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสม ตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) พบว่า ผ่านการประเมินคุณภาพ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.38) 2.4) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการตรวจสอบแล้วมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง และ 2.5) ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try-out) โรงเรียนอนุบาลเมืองสตูล ดังนี้ 1) ครั้งที่ 1 นำไปทดลองใช้



รายบุคคล (1:1) 3 คน ได้ประสิทธิภาพ 67.98/72.50 2) ครั้งที่ 2 นำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10) 10 คน ได้ประสิทธิภาพ 74.07/75.25 และ 3) ครั้งที่ 3 นำไปทดลองกลุ่มใหญ่ภาคสนาม 30 คน ได้ประสิทธิภาพ 82.46/80.58 และ 2.6) นำนวัตกรรมไปใช้กับประชากร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

3. แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 3.1) ใช้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3.2) ศึกษาเนื้อหาหลักสูตรแกนกลางของสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3.3) ศึกษาวิธีสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es และการวัดผลประเมินผล มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.4) กำหนดเนื้อหา จำนวน 22 แผน ๆ ละ 1 - 2 ชั่วโมง รวม 22 ชั่วโมง โดยกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล 3.5) สร้างแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพเพื่อนำมาปรับปรุงในด้านการพิมพ์ให้ถูกต้องโดยใช้แบบประเมิน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ ผ่านเกณฑ์ ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.39) 3.6) นำแผนไปทดลองใช้จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 12 เล่ม สรุปผลและปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้กับกลุ่มประชากร และ 3.7) นำแผนไปใช้กับประชากร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ 4.1) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านท่าแพ และวิธีการวัดผลการประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 4.2) ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ 4.3) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และ 4.4) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงในด้านคำถามหรือโจทย์ข้อสอบในการพิมพ์ถูกต้อง, ตรวจสอบเฉลยคำตอบถูกต้อง แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองภาคสนาม เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.53 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.67 (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 ซึ่งเกณฑ์การผ่านที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป และได้ข้อสอบการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.53 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63 ซึ่งค่าที่ยอมรับได้คือ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ จึงนำไปใช้กับกลุ่มประชากรได้ทั้งสองฉบับ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจ ได้แก่ 5.1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อสร้างแบบสอบถาม โดยออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ รายการ 5.2) นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ 5.3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขปรับปรุงข้อความให้ถูกต้องชัดเจน ตรวจสอบการพิมพ์ให้ถูกต้องแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มภาคสนามได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97 ซึ่งผ่านค่าที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป และ 5.4) นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มประชากร

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) สัมภาษณ์สภาพปัญหาจากครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่าง 5 คน บันทึกไว้ 2) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วทดสอบหลังเรียนใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ในข้อ 2 แล้วบันทึกคะแนนก่อนและหลังเรียนและระหว่างเรียนไว้ทุกแผน 4) หาค่าดัชนีประสิทธิผลหลังเรียน และ 5) ให้กลุ่มประชากรทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ได้แก่ 1) ผลการสัมภาษณ์ใช้แบบบันทึกข้อมูล 2) หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) ศึกษาผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) หาค่าดัชนีประสิทธิผล 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มประชากร ใช้มาตราการประมาณค่า 5 ระดับ และ 6) สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (μ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ในค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล มีผลการวิจัย ดังนี้

1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านท่าแพ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน จำนวน 5 คน สรุปผลสภาพปัญหาได้ 4 ด้าน ดังนี้ 1) เวลาเรียนมีจำกัดเนื่องจากกิจกรรมเสริมหลักสูตรและวันหยุดต่าง ๆ ส่งผลให้ครูต้องเร่งสอนเนื้อหาที่มีจำนวนมาก 2) วิชาวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นทักษะปฏิบัติแต่อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการไม่ครบถ้วน 3) ครูขาดสื่อและทักษะในการสอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงนักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลสูงทั้งด้านพื้นฐานความรู้และทักษะ และ 4) สื่อและนวัตกรรมที่มีอยู่ยังไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและบริบทของสถานศึกษา ผลจากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 75 ที่โรงเรียนกำหนดตลอด 3 ปีการศึกษาที่ผ่านมา โดยมีแนวทาง การพัฒนา คือ สร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 22 แผน และนวัตกรรม 12 เล่ม มีเนื้อหาสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เพื่อให้ครูผู้สอนมีทักษะในด้านวิธีสอนแบบเชิงรุก สามารถเข้ามาช่วยจัดการเรื่อง ข้อจำกัดด้านเวลา เช่น ช่วยให้การเรียนรู้กระชับขึ้น และนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ นักเรียนมีเวลาศึกษานวัตกรรมด้วยตนเองยามว่างที่บ้าน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้จนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้บรรลุเป้าหมาย เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ดัชนีประสิทธิผลสูงขึ้น ตลอดจนนักเรียนมีความสุข พึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es Model

เล่มที่	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	E1 (ร้อยละ)	E2 (ร้อยละ)
1	การสืบพันธุ์ของพืชมีดอก	88.38	92.13
2	การขยายพันธุ์พืช	91.33	92.13
3	วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	90.31	92.13
4	การสืบพันธุ์ของสัตว์	89.13	92.13
5	การคัดเลือกพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์	90.00	92.13
6	วัฏจักรชีวิตของสัตว์	89.63	92.13
7	ลักษณะทางพันธุกรรม	90.38	92.13
8	ความหลากหลายของพืช	89.00	92.13
9	ความหลากหลายของสัตว์	89.63	92.13
10	โซ่อาหาร	91.67	92.13



ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es Model (ต่อ)

เล่มที่	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	E1 (ร้อยละ)	E2 (ร้อยละ)
11	การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	91.33	92.13
12	ป้าชายเลนบ้านควนโตะเจ๊ะ	95.83	92.13
เฉลี่ยรวม		90.55	92.13

หมายเหตุ: E_1 = ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ, E_2 = ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 12 เล่ม มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 90.55/92.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทุกเล่ม โดยเล่มที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ เล่มที่ 12 ป้าชายเลนบ้านควนโตะเจ๊ะ ได้เท่ากับ 95.83/92.13 ส่วนเล่มที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด คือ เล่มที่ 1 การสืบพันธุ์ของพืชมีดอก ได้เท่ากับ 88.38/92.13 ทั้งนี้ เป็นเพราะว่า เล่มที่ 12 เป็นหลักสูตรท้องถิ่น ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีประสบการณ์ตรง และมีความสนใจในสิ่งใกล้ตัวในชุมชนตนเอง จึงเป็นเล่มที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

ผลการทดสอบ	N	μ	σ	เฉลี่ย ร้อยละ	t
ผลทดสอบก่อนเรียน (O_1)	20	16.75	2.98	41.88	
ผลทดสอบหลังเรียน (O_2)	20	36.85	2.22	92.13	65.4861**
ค่าความก้าวหน้า	-	20.10	-	50.25	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t-critical = 2.861, df = 19)

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (μ = 36.85, 92.13%) สูงกว่าก่อนเรียน (μ = 16.75, 41.88%) มีค่าความก้าวหน้า 20.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50.25 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t = 65.4861)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ผลการทดสอบ	N	μ	σ	d	เฉลี่ย ร้อยละ	t	Sig
ผลทดสอบก่อนเรียน (O_1)	20	8.10	2.21		40.50		
				9.85	49.25	36.1182	0.00
ผลทดสอบหลังเรียน (O_2)	20	17.95	1.60		89.75		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ฉบับเดียวกัน คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนน การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.21 จากการทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.95 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 คิดเป็นคะแนนความก้าวหน้ามีพัฒนาการ เท่ากับ 9.85 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 49.25

4. การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้

ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.8645 หมายความว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 86.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 0.50

5. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es Model ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$, $\sigma = 0.18$)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล อภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านท่าแพ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนพบสภาพปัญหา 4 ด้าน ได้แก่ เวลาเรียนไม่เพียงพอ ขาดอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ วัสดุสื่อและทักษะ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าเนื้อหามีมาก เวลาเรียนใช้จัดกิจกรรมเสริม เช่น การแข่งขันทางวิชาการ กีฬา ครูไปอบรม สัมมนา ขาดแคลนงบประมาณผลิตสื่อ โดยมีแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 22 แผน และนวัตกรรม 12 เล่ม สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล รวมถึงสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เพื่อให้ครูผู้สอนมีทักษะในด้านวิธีสอนแบบเชิงรุก สามารถเข้ามาช่วยจัดการเรื่อง ข้อจำกัดด้านเวลา เช่น ช่วยให้การเรียนรู้กระชับขึ้น และนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ นักเรียนมีเวลาศึกษานวัตกรรมด้วยตนเองยามว่างที่บ้าน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้จนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้บรรลุเป้าหมาย เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ดัชนีประสิทธิผลสูงขึ้นตลอดจนนักเรียนมีความสุข พึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Campbell, M. ซึ่งได้เก็บข้อมูลพื้นฐานโดยการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลจริงด้วยตนเอง ในการสรุปผลนำไปสู่การพัฒนาต่อไป (Campbell, M., 2006) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สัณญา ศรีคงรักษ์ ซึ่งได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขนาดเล็กประสบปัญหาด้านทรัพยากรและความพร้อมของครู ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การนำกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ประกอบชุดกิจกรรมมาแก้ปัญหาดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถลดการพึ่งพาอุปกรณ์ห้องปฏิบัติ การและให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง (สัณญา ศรีคงรักษ์, 2558)

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.55/92.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สาเหตุที่ประสิทธิภาพสูงกว่าผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น เนื่องจากชุดกิจกรรมผ่านการทดลองใช้ 3 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีใบความรู้พร้อมภาพประกอบที่ชัดเจน ใบกิจกรรมที่หลากหลาย และระบบเฉลยที่ช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความก้าวหน้าได้ทันที สอดคล้องกับหลักการ Immediate Feedback ของสกินเนอร์และกฎแห่งผลของธอร์นไคด์ นอกจากนี้ การที่เล่มที่ 12 ป่าชายเลนบ้านควนไต่ะเจ๊ะ มีประสิทธิภาพ E_1 สูงสุดที่ 95.83 แสดงให้เห็นว่า การบูรณาการเนื้อหาท้องถิ่นมีผลสำคัญต่อแรงจูงใจ และการมีส่วนร่วมของนักเรียนได้เป็นอย่างดีเป็นการปฏิบัติจริง เห็นภาพจริงในชุมชน ช่วยลดระดับความเป็นนามธรรมของเนื้อหาชีวภาพลงด้วย



ประสบการณ์ตรง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัฐวดี บุญรัตน์ พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.87/77.36 (ญัฐวดี บุญรัตน์, 2562) และอีกทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ พบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/84.44 (ศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ, 2556) และสอดคล้องกับการวิจัยของ เพียรทอง ศรีทะโร พบว่า มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์โดยภาพรวมเท่ากับ 90.64/88.24 ซึ่งล้วนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (เพียรทอง ศรีทะโร, 2557)

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 41.88 เป็น 92.13 (พัฒนาการ 50.25%, $t = 65.4861$, $p < .01$) และผลคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 40.50 เป็น 89.75 (พัฒนาการ 49.25%, $t = 36.1182$, $p < .01$) ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าได้สะท้อนประสิทธิภาพของกระบวนการ 5Es ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจ ค้นหา อธิบาย ขยายความ และประเมินความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ Eisenkraft, A.; Campbell, M. ที่พบว่า การจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Eisenkraft, A., 2003); (Campbell, M., 2006) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Bloom, B. S.; สัญญา ศรีคงรักษ์ ได้ระบุว่า กิจกรรมในชั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และขั้นขยายความรู้ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการอย่างครบถ้วน โดยเฉพาะกิจกรรมการสร้างแผนผังความคิด และการอภิปรายผลการทดลองที่ช่วยจัดระเบียบความรู้อย่างเป็นระบบ (Bloom, B. S., 1956); (สัญญา ศรีคงรักษ์, 2558) รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพียรทอง ศรีทะโร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค LT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐวดี บุญรัตน์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เพียรทอง ศรีทะโร, 2557); (ญัฐวดี บุญรัตน์, 2562)

4. จากการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.8645 สูงกว่าผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องหลายชิ้น ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าการออกแบบชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักสูตรและบริบทท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ ประกอบกับกระบวนการ 5Es ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ได้ดีที่สุดเมื่อลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพียรทอง ศรีทะโร ผลการวิจัยพบว่า ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6360 หมายถึง นักเรียนมีความก้าวหน้า ร้อยละ 63.60 (เพียรทอง ศรีทะโร, 2557) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว ที่มีผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.7411 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 74.11 เช่นเดียวกัน (พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว, 2562)

5. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$, $\sigma = 0.18$) ทั้งนี้ เป็นเพราะว่า ความพึงพอใจสูงเกิดจากการออกแบบชุดกิจกรรมที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจ ภาพประกอบสวยงาม คำสั่งชัดเจน และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยเฉพาะชุดกิจกรรมเล่มที่ 12 ป่าชายเลนบ้านควนโตะเจ๊ะ ซึ่งมีเนื้อหาใกล้ชิดกับชีวิตของนักเรียน ช่วยสร้างแรงบันดาลใจและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ช่วยลดความเป็นนามธรรมของเนื้อหาสาระชีวภาพลง สอดคล้องกับแนวคิดของ Davis, K. & Newstorn, J. W. ที่ได้กล่าวโดยสรุปว่า เมื่อความรู้สึกรู้สึกต่อการเรียนเป็นไปในทางบวก ตามต้องการ มีความกระตือรือร้นมุ่งมั่นที่จะเรียน หมายถึง นักเรียนต้องการให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจมาก (Davis, K. & Nestrom, J. W., 1985) และสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ ณัฐวดี บุญรัตน์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนแบบ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ณัฐวดี บุญรัตน์, 2562) รวมถึงสอดคล้องงานวิจัยของ พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอยู่ในระดับมากที่สุด (พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว, 2562)

องค์ความรู้ใหม่

จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ จังหวัดสตูล เกิดองค์ความรู้ใหม่ ดังนี้



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบ 5Es Model โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 เล่ม

จากภาพที่ 1 สรุปความสามารถในการสร้างสื่อการเรียนรู้ใหม่ of นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 1) ผลิตภัณฑ์ ขนม Popcorn เป็นกิจกรรมการทำขนมกะหรี่ปั๊ปล้างข้าวโพดในช่วงชั่วโมงลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ ช่วงพักกลางวัน 2) ผลิตภัณฑ์ปลาต้ม เป็นกิจกรรมการนำปลาที่นักเรียนหาได้ในท้องถิ่นในช่วงวันหยุดกับผู้ปกครอง นำมาฝึกทำปลาต้มในช่วงชั่วโมงการทำงานอาชีพ โดยมีวิทยากรช่วยสอนเพื่อหารายได้เสริมให้ครอบครัว 3) การเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) เป็นภารกิจต่อยอดส่งครูจากการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมจนครบ 12 เล่มและนักเรียนสามารถทำได้เป็นการฝึกการคิดวิเคราะห์ได้ เช่น ทำแผนผังความคิด เรื่อง แนวทางการอนุรักษ์ป่าชายเลนบ้านควนโต๊ะเจ๊ะ 4) โครงการหารายได้ระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมฝึกให้นักเรียนทำผลิตภัณฑ์ของห้องเรียนที่ผลิตได้ส่งขายในร้านค้าของหมู่บ้าน แล้วทำบัญชีรับ - จ่าย มีเงินปันผลแก่ทุกคน และ 5) การทำกิจกรรมปลูกข้าวโพดในโรงเรียน เป็นกิจกรรมที่ครูผู้สอนคอยดูแลนักเรียนในการปลูกข้าวโพดในช่วงชั่วโมงการเกษตร เพื่อนำผลผลิตเป็นวัตถุดิบในการทำขนม Popcorn สร้างรายได้ดังกล่าว



สรุปและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าแพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ข้อค้นพบที่สำคัญ คือ ได้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Model) จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่บูรณาการเนื้อหาท้องถิ่น เป็นชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้ 1) ครูผู้สอน สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน เพื่อเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ รวมถึงใช้เป็นสื่อสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ขาดเรียนบ่อย หรือต้องการทบทวนเนื้อหา 2) ควรให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงเนื้อหาต่อกับบริบทท้องถิ่น เช่น ระบบนิเวศชายฝั่ง การประมง หรือเกษตรกรรมในพื้นที่ เพื่อสร้างแรงจูงใจ และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน 3) ผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนให้ครูพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้อื่นและสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อขยายผลการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ครอบคลุมทั้งโรงเรียน โดยครูผู้สอนทุกระดับชั้นใช้วิธีสอนแบบ Model 5Es และนำประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นได้ 4) ควรจัดการอบรมและแบ่งปันประสบการณ์การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es ให้กับครูในโรงเรียนข้างเคียงเพื่อขยายผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในระดับเขตพื้นที่ 5) ผู้บริหารโรงเรียน ควรส่งเสริมและสนับสนุนการต่อยอดความรู้ เช่น การจัดทำโครงการ หารายได้ระหว่างเรียนด้วยการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ Popcorn ปลาต้ม และขนมต่าง ๆ และ 6) ครูผู้สอนควรเน้นย้ำในการสอนแบบ 5Es Model ในขั้นที่ 3 (Explanation) และขั้นที่ 4 (Elaboration) ซึ่งเน้นชั้นอธิบาย และการขยายความรู้ความเข้าใจ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อคิดค้น ปรับเปลี่ยน และต่อยอดสู่ประสบการณ์ใหม่ต่อไป และการนำผลการวิจัยไปใช้ ทำให้นักเรียนมีผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น อีกทั้งนักเรียนเกิดความสามารถในการสร้างสื่อการเรียนรู้ใหม่ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้ 1) ควรศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 5Es Model ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หรือ 6 รวมถึงในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อขยายขอบเขตการวิจัย 2) ควรศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมในรูปแบบดิจิทัลหรือ e-Learning ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา เพื่อรองรับการเรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล 3) ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พฤติกรรมการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 และ 4) ควรมีการติดตามผลระยะยาว (Follow-up Study) เพื่อตรวจสอบความคงทนของการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม 4 และ 8 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกริก ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพมหานคร: เยลโล่การพิมพ์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.
- ณัฐวดี บุญรัตน์. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม. ใน วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

- พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ. วารสาร วิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 14(2), 12-26.
- เพียรทอง ศรีทะโร. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แผนวัฏจักรการสืบเสาะ 5 E ร่วมกับเทคนิค LT เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- โรงเรียนบ้านท่าแพ. (2566). ฝ่ายวิชาการ: รายงานการประเมินตนเอง (SAR) ปีการศึกษา 2566. สตูล: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างไร. กรุงเทพมหานคร: เอสอาร์พรินติ้งแมสโปรดักส์.
- ศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหรือวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es เรื่องวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สัญญา ศรีคงรักษ์. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay.
- Campbell, M. (2006). The Effects of The 5e Learning Cycle Model on Students' Understanding of Force and Motion Concepts. Retrieved March 19, 2025, from <https://shorturl.asia/ujaK8>
- Davis, K. & Nestrom, J. W. (1985). Human behavior at work: Organization behavior. (7th ed.). New York: McGraw-Hill Book.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes 'Transfer of Learning' and the Importance of Eliciting Prior Understanding. The Science Teacher, 70(6), 56-59.