

วิทยาศาสตร์ในเกลือนหวานปัตตานี : การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการ
ท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย
Science in pattani sweet salt: a 5e inquiry-based active learning approach integrating
local context to enhance creative thinking skills of early childhood development
students

อานัส สามอ,^{1*} อรฟัน หะสีแม,² วันบายูรี คาเว้ง,³ अब्दुलहाकिम มะดีเยาะ,⁴

Anas Samor,^{1*} Arfan Haseemae,² Wanbayuree Kaweng,³ Abdulhakim Madiyoh⁴

^{1,2}สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี

³สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี

⁴สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

^{1,2}General Science Department, Faculty of Education, Fatoni University, Thailand

³Early Childhood Education, Faculty of Education, Fatoni University, Thailand

⁴Economics Department, Faculty of Economics and Business Administration,

Thaksin University, Thailand

*Corresponding Author E-mail: anas.samor@ftu.ac.th

วันที่รับบทความ 16 กันยายน 2568

วันแก้ไขบทความ 26 กันยายน 2568

วันที่รับบทความ 10 พฤศจิกายน 2568

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่นเรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือนหวานปัตตานี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (Paired-Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียน ($M = 27.00$, $S.D. = 1.96$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M = 13.13$, $S.D. = 1.75$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ พบว่ามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกองค์ประกอบ 2) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.70$, $S.D. = 0.45$) โดยนักศึกษาพึงพอใจสูงสุดต่อการได้เข้าใจวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและการได้ลงมือปฏิบัติจริง ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E

เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับนักศึกษาครู

คำสำคัญ (Keywords) : การบูรณาการท้องถิ่น, เกลือหวานปัตตานี, การสืบเสาะหาความรู้ 5E, ทักษะความคิดสร้างสรรค์

Abstract

This research investigated the effectiveness of a 5E inquiry-based active learning model integrated with local wisdom, focusing on the “Science in Pattani Sweet Salt” to enhance creative thinking skills. The study aimed to 1) compare students' creative thinking skills before and after the intervention, and 2) assess their satisfaction with this learning approach. The research employed a one-group pretest-posttest design. The participants were 39 Early Childhood Development students selected via purposive sampling. Research instruments included a lesson plan, a creative thinking skills test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and paired-samples t-test. The findings revealed that: 1) students' post-intervention creative thinking skills ($M = 27.00$, $SD = 1.96$) were significantly higher than their pre-intervention skills ($M = 13.13$, $SD = 1.75$) at the .05 level of statistical significance. An analysis of the components of creativity fluency, flexibility, originality, and elaboration showed improvement in all areas. 2) Students' overall satisfaction with the learning model was at the highest level ($M = 4.70$, $SD = 0.45$). They expressed the most satisfaction with understanding the science within local wisdom and engaging in hands-on practice. These results indicate that integrating local wisdom into the 5E inquiry-based process is an effective strategy for fostering creative thinking and promoting meaningful learning for pre-service teachers.

Keywords: Local Integration, Pattani Sweet Salt, 5E Inquiry-Based Learning, Creative Thinking skills

บทนำ (Introduction)

ในยุคที่โลกขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและความเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดนิ่ง ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ได้กลายเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญที่สุดสำหรับทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ดังที่สะท้อนในรายงานของ World Economic Forum (2023) ซึ่งจัดให้ความคิดสร้างสรรค์เป็นสมรรถนะหลักที่องค์กรทั่วโลกต้องการ ด้วยเหตุนี้ สถาบันอุดมศึกษาในฐานะแหล่งบ่มเพาะปัญญาชนจึงมีภารกิจสำคัญในการเปลี่ยนกระบวนทัศน์การจัดการเรียนรู้ จากเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ (Content-based) สู่การเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-order thinking skills) ที่จะทำให้นักศึกษาสามารถรังสรรค์องค์ความรู้และนวัตกรรมได้

ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาชีพครูอย่างสาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้เป็นเพียงทักษะส่วนบุคคล แต่เป็นเครื่องมือสำคัญในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่จะจุดประกายจินตนาการและวางรากฐานการศึกษาให้กับคนรุ่นต่อไป

อย่างไรก็ตาม การจะจุดประกายความคิดสร้างสรรค์ให้ลุกโชนขึ้นได้นั้น การสอนรูปแบบเดิมอาจไม่เพียงพอ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและสร้างปฏิสัมพันธ์กับองค์ความรู้โดยตรง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E Inquiry-Based Learning) จึงเป็นคำตอบที่ทรงพลัง ด้วยกระบวนการที่เริ่มต้นจากการจุดประกายความสงสัย (Engagement) นำไปสู่การสำรวจค้นคว้า (Exploration) การสร้างคำอธิบาย (Explanation) การต่อยอดความเข้าใจ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) (Bybee *et al.*, 2006) รูปแบบการสอนนี้ส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังเป็นเวทีที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกฝนองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลอออย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งได้รับการยืนยันจากงานวิจัยหลายชิ้นว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Saichon & Jeuma, 2023)

การนำเรื่องราวจากมรดกทางวัฒนธรรม ที่จับต้องได้ในท้องถิ่นเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน ถือเป็นกลยุทธ์ที่สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้อย่างน่าอัศจรรย์ (Wahyuni & Juharyanto, 2025) ณ ชุมชนบานา จังหวัดปัตตานี ผืนดินที่ซึ่งน้ำเค็มจากทะเลบรรจบกับน้ำจืด ได้ให้กำเนิดภูมิปัญญาอันล้ำค่าที่สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น นั่นคือ “เกลือหวานปัตตานี” หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “Garam Manis” เกลือชนิดนี้ไม่ได้มีเพียงรสเค็ม แต่เจือด้วยรสชาติอันเป็นเอกลักษณ์ เกิดจากกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง ตั้งแต่การสังเกตความหนาแน่นของน้ำ การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในการระเหย ไปจนถึงการตกลึกของแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนเป็นมรดกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซ่อนอยู่ในวิถีชีวิต เป็นห้องเรียนธรรมชาติที่สมบูรณ์แบบที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้รับการยืนยันจากงานวิจัยจำนวนมากว่ามีประสิทธิผลในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนไปสู่การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ (active constructor) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ดังเช่นงานวิจัยของ Juhji และ Nuangchalerm (2020) ที่ชี้ว่า 5E สามารถพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้พร้อมกัน เช่นเดียวกับ Rahmawati *et al.*, (2019) ที่พบว่าการบูรณาการกิจกรรมสร้างสรรค์เข้าไปในขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และเชิงวิพากษ์ได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ซึ่งเกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงความรู้สู่การลงมือปฏิบัติในบริบทจริง เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กระบวนการ 5E สามารถปลดล็อกศักยภาพความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ (Katkaew & Kaewprathom, 2023) แนวทางเหล่านี้จึงตอกย้ำว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง เป็นยุทธศาสตร์ที่ทรงพลังในการบ่มเพาะนักคิดสำหรับอนาคต

ด้วยตระหนักถึงศักยภาพของชุมชนทรัพยากรทางปัญญา ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะผสมผสานกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น พัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือหวานปัตตานี เพื่อมุ่งส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้นักศึกษาสาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย งานวิจัยชิ้นนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงการทดลองนวัตกรรมการสอน แต่เป็นการพยายามสร้างสะพานเชื่อมระหว่างองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เข้ากับอัตลักษณ์ท้องถิ่น เพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัว แต่แฝงอยู่ในทุกองูของเรื่องราวและวิถีชีวิตรอบตัวเรา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นแนวทางอันมีคุณค่าในการสร้างสรรค์การเรียนรู้ที่ทั้งทันสมัยและหยั่งรากลึกในวัฒนธรรมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

วิธีดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย วิทยาลัยชุมชนปัตตานี อำเภอเมืองปัตตานี จังหวัดปัตตานี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568 สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จำนวน 155 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ห้อง 1/67 สาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย วิทยาลัยชุมชนปัตตานี อำเภอเมืองปัตตานี จังหวัดปัตตานี ที่ลงทะเบียนรายวิชาการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568 สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเองทั้งหมด ประกอบด้วย 3 ประเภท ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือหวานปัตตานี สำหรับนักศึกษาสาขาการพัฒนาเด็กปฐมวัย จำนวน 1 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับการออกแบบโดยยึดตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E Inquiry-Based Learning) ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา

(Exploration) 3) ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นตอนขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) โดยบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับเกลื่อนหวานปัตตานี ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ในการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย และด้านเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการประเมินพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้อง โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ค่า $IOC \geq 0.50$) ผู้วิจัยจึงได้นำแผนดังกล่าวไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา ก่อนและหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยเน้นวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ได้แก่ 1) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) 2) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) 3) ความคิดริเริ่ม (Originality) และ 4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) แบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ได้เข้าร่วมในการวิจัย เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบมีความน่าเชื่อถือสูง สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ (Satisfaction Questionnaire) เป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลื่อนหวานปัตตานี มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (5-Point Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale) จำนวน 15 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 2) ด้านการบูรณาการเนื้อหาท้องถิ่น และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ แบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 และได้นำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 ซึ่งบ่งชี้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือในระดับสูงมาก

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามรูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นก่อนการทดลอง (Pre-test) ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ห้อง 1/67 สาขาการพัฒนเด็กปฐมวัย จำนวน 39 คน

4.2 ขั้นตอนการทดลอง (Treatment) ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือหวานปัตตานี เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง

4.3 ขั้นหลังการทดลอง (Post-test) หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ฉบับเดิมกับกลุ่มตัวอย่างและให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4.4 ขั้นรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจมาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ดังนี้

5.1.1 คะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนภาพรวมและรายองค์ประกอบ

5.1.2 ระดับความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจในภาพรวมและรายข้อ จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลผลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์

5.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย โดยใช้การทดสอบที (t-test) ดังนี้

เพื่อเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (Paired-Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัย (Research Results)

การวิจัยเรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือหวานปัตตานี : การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาการพัฒนาศึกษาเด็กปฐมวัย มีผลการวิจัยปรากฏดังนี้

ผลการเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลือหวานปัตตานี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.13 (S.D. = 1.75) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.00 (S.D. =

1.96) ดังแสดงในตารางที่ 1 และเมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่านักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
ก่อนเรียน	39	13.13	1.75	42.17	38	< .001	6.75
หลังเรียน	39	27.00	1.96				

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบของทักษะความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบ ความคิดสร้างสรรค์	การทดสอบ	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)	ก่อนเรียน	3.31	0.85	18.25	38	< .001	2.92
	หลังเรียน	7.02	1.10				
ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)	ก่อนเรียน	3.23	0.75	19.50	38	< .001	3.12
	หลังเรียน	6.85	0.95				
ความคิดริเริ่ม (Originality)	ก่อนเรียน	3.15	0.80	17.89	38	< .001	2.86
	หลังเรียน	6.73	1.05				
ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)	ก่อนเรียน	3.44	0.90	16.98	38	< .001	2.72
	หลังเรียน	6.40	0.88				

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่าโดยภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$, *S.D.* = 0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น ($\bar{x} = 4.85$, *S.D.* = 0.36) ขึ้นสำรวจและค้นหา (Explore) เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติและทดลองด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.82$, *S.D.* = 0.39) และการนำเรื่องเกลิอหวานปัตตานีมาใช้ในการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.80$, *S.D.* = 0.41) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่บูรณาการท้องถิ่น เรื่อง วิทยาศาสตร์ในเกลียวหวานปัตตานี

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 การบูรณาการท้องถิ่น			
1. การนำเรื่องเกลียวหวานปัตตานีมาใช้ในการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.80	0.41	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น	4.85	0.36	มากที่สุด
3. การเรียนรู้จากบริบทจริง ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น	4.72	0.45	มากที่สุด
4. ข้าพเจ้าเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองมากขึ้น	4.65	0.52	มากที่สุด
ด้านที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E			
5. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นได้เป็นอย่างดี	4.77	0.43	มากที่สุด
6. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติและทดลองด้วยตนเอง	4.82	0.39	มากที่สุด
7. ขั้นอธิบายความรู้ (Explain) ช่วยให้สรุปองค์ความรู้ที่ค้นพบได้อย่างเป็นระบบ	4.61	0.50	มากที่สุด
8. ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) เปิดโอกาสให้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่	4.64	0.53	มากที่สุด
9. ขั้นประเมินผล (Evaluate) ทำให้ได้ทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง	4.58	0.45	มากที่สุด
ด้านที่ 3 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์			
10. กิจกรรมส่งเสริมให้คิดหาคำตอบได้หลากหลายและแปลกใหม่	4.71	0.46	มากที่สุด
11. ข้าพเจ้ามีอิสระในการออกแบบวิธีการทดลองและนำเสนอผลงาน	4.68	0.47	มากที่สุด
12. กิจกรรมเปิดโอกาสให้ได้ใช้จินตนาการในการแก้ปัญหา	4.60	0.50	มากที่สุด
13. บรรยายภาคในชั้นเรียนเอื้อต่อการแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์	4.62	0.49	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ภาพรวมและประโยชน์ที่ได้รับ			
14. กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพครูได้	4.75	0.44	มากที่สุด
15. โดยรวมแล้วข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้	4.79	0.41	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	4.70	0.45	มากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. การส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์

ผลการวิจัยพบว่าทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นการยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ความสำเร็จนี้สามารถอธิบายได้จากการผสมผสานพลังของสององค์ประกอบหลัก คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E และการบูรณาการบริบทท้องถิ่น

ประการแรก กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ที่ใช้ปริศนาของเกลียวหวานมาท้าทายความเชื่อเดิม ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาออกแบบการทดลองด้วยตนเองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานเกี่ยวกับกระบวนการตกผลึก ไปจนถึงขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ที่ให้นักศึกษาต่อยอดออกแบบกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิดการคิดที่หลากหลายและไม่ยึดติดกับกรอบเดิม ๆ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องอย่างยิ่งกับงานวิจัยของ Juhji และ Nuangchaleram (2020) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สามารถพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนผู้เรียนจากผู้รับความรู้ (Passive receiver) ไปสู่ผู้สร้างความรู้ (Active constructor) ด้วยตนเอง

ประการที่สอง การบูรณาการบริบทท้องถิ่นเกลียวหวานปัตตานี ไม่เพียงทำให้เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจ แต่ยังเป็นกุญแจสำคัญที่ปลดล็อกศักยภาพความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) การใช้ปัญหาจากบริบทจริงกระตุ้นให้นักศึกษาระดมสมองเพื่อหาคำตอบและแนวทางการทดลองที่หลากหลาย เช่น เราจะแยกเกลียวออกจากทรายและน้ำได้อย่างไรบ้าง หรือ มีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการระเหยของน้ำ

ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เมื่อเผชิญกับข้อจำกัดของวัสดุทดลองหรือผลที่ไม่คาดคิด นักศึกษาต้องปรับเปลี่ยนวิธีการคิดและมุมมองเพื่อหาแนวทางใหม่ ๆ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการคิดนอกกรอบโดยธรรมชาติ สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาบนฐานวัฒนธรรม (Culture-Based Education) ที่เน้นการนำสินทรัพย์ทางวัฒนธรรมมาเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ใหม่ (Rahmawati *et al.*, 2019)

ความคิดริเริ่ม (Originality) ในขั้นขยายความรู้ (Elaboration) การให้นักศึกษาออกแบบกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยจากเรื่องเกลียวหวานปัตตานี เป็นการเปิดพื้นที่ให้นักศึกษาสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง เช่น การแต่งนิทานเรื่อง การเดินทางของเม็ดเกลือ การออกแบบเกมการทดลองวิทยาศาสตร์น้อย หรือการสร้างสื่อการสอนจากวัสดุธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนความคิดที่แปลกใหม่

ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้บังคับให้นักศึกษาต้องสังเกตและบันทึกผลอย่างละเอียด เพื่อนำมาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในขั้นอธิบายความรู้ (Explanation) การฝึกฝนนี้ทำให้นักศึกษามีความสามารถในการขยายความและให้รายละเอียดเพิ่มเติมในความคิดของตนเองได้อย่างสมบูรณ์

การผสมผสานกระบวนการ 5E เข้ากับภูมิปัญญาเกลือหวานปัตตานี ได้สร้างพื้นที่ปลอดภัยเชิงปัญญา (Intellectual Safe Zone) ที่นักศึกษากล้าที่จะคิด กล้าที่จะลองผิดลองถูกและกล้าที่จะนำเสนอแนวคิดที่แตกต่าง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ หลักการนี้มีรากฐานมาจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่จากการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับข้อมูลใหม่ผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติ ซึ่งการที่นวัตกรรมการสอนในการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ก็เป็นเพราะนักศึกษาได้ผ่านกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อานัส สามอ และคณะ (2565) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สามารถส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการสำรวจ ค้นคว้า และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น ความคิดสร้างสรรค์ได้ในที่สุด ดังนั้นความสำเร็จของการวิจัยนี้จึงเป็นการตอกย้ำว่า เมื่อผู้เรียนถูกเปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้รับ” มาเป็น “ผู้สร้างความรู้” ศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ก็就会被ปลดปล่อยออกมาอย่างเต็มที่

2. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัยที่พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$) เป็นเครื่องบ่งชี้ที่ชัดเจนถึงความสำเร็จของกิจกรรมในมิติของเจตคติและการยอมรับของผู้เรียน ความพึงพอใจระดับสูงนี้เกิดจากปัจจัยสำคัญคือ การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนในห้องเรียนเข้ากับโลกแห่งความเป็นจริงและประสบการณ์ของตนเองได้ (Katkaew & Kaewprathom, 2023) การที่นักศึกษามีความพึงพอใจสูงสุดในรายการ “กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น” ($\bar{x} = 4.85$) และ “การนำเรื่องเกลือหวานปัตตานีมาใช้ในการเรียนรู้มีความน่าสนใจ” ($\bar{x} = 4.80$) แสดงให้เห็นว่าการหยิบยกบริบทท้องถิ่นมาใช้ไม่เพียงทำให้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่อาจดูซับซ้อนกลายเป็นเรื่องที่เข้าถึงง่าย แต่ยังช่วยสร้างความรู้สึกรับรู้เป็นเจ้าของ (Sense of Ownership) และความภาคภูมิใจในวัฒนธรรมของตนเอง ดังที่ปรากฏในคะแนนความพึงพอใจข้อ “ข้าพเจ้าเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองมากขึ้น” ($\bar{x} = 4.65$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wahyuni & Juharyanto (2025) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local Wisdom-Based Learning) ไม่เพียงพัฒนาทักษะการคิด แต่ยังเสริมสร้างเจตคติที่ดีและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนอีกด้วย

นอกจากนี้ ความพึงพอใจระดับสูงในรายการ “ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติและทดลองด้วยตนเอง” ($\bar{x} = 4.82$) ยังสะท้อนถึงธรรมชาติของผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่ต้องการการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งการได้ลงมือทำจริงช่วยตอบสนองความต้องการนี้โดยตรงและทำให้นักศึกษารู้สึกมีส่วนร่วมและควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ความสำเร็จด้านความพึงพอใจเกิดจากการที่นวัตกรรมการสอนนี้สามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนได้ทั้งในมิติของเนื้อหา (Content) ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการ (Process) ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยและข้ออภิปรายข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้และการวิจัยในอนาคต ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาอื่น อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคณะศึกษาศาสตร์ ควรนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ที่บูรณาการบริบทท้องถิ่นไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา หรือการทำงานร่วมกัน โดยเลือกใช้มรดกทางวัฒนธรรมหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ เช่น การใช้ศิลปะการแสดงลิเกฮูลูในการสอนเรื่องการสื่อสาร หรือการใช้สถาปัตยกรรมเรือนไทยมุสลิมในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องรูปทรงและเรขาคณิต
2. การต่อยอดสำหรับวิชาชีพครูปฐมวัย ควรส่งเสริมให้นักศึกษานำกระบวนการนี้ไปทดลองออกแบบและจัดกิจกรรมจริงในโรงเรียนอนุบาลหรือศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เพื่อฝึกฝนทักษะการแปลงภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ซึ่งจะช่วยปลูกฝังการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านสิ่งใกล้ตัวและสร้างความภาคภูมิใจในท้องถิ่นให้แก่คนรุ่นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาเปรียบเทียบและติดตามผล ควรมีการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มควบคุม (Experimental Research with Control Group) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการสอนนี้กับรูปแบบการสอนอื่น ๆ อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น และควรมีการวิจัยติดตามผลในระยะยาว (Longitudinal Study) เพื่อศึกษาความคงทนของทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังจากจบการศึกษาและเข้าสู่วิชาชีพครูแล้ว
2. การขยายผลสู่ภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่น ควรขยายขอบเขตการวิจัยไปสู่การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่น ๆ ที่โดดเด่นในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ เช่น ผ้าปาเต๊ะ กริช หรืออาหารพื้นถิ่น เพื่อสร้างเป็นคลังนวัตกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและส่งเสริมการศึกษาที่ยั่งยืนในอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง (References)

ชนะจิตร แสงคงเรือง, สุพัฒน์ บุตรดี, และจิราภรณ์ เหมพันธ์. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ในวิชาชีววิทยา เรื่อง วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ*. 24(2), 195-205.

- อานัส สามอ, นุรุลฮาซันะห์ บุญมาเลิศ, ชุรียาณี อาบูวะ, รุฮัยซา ดือราแม, และโรสลีนา อนันตกุลวงศ์. (2565). การส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Glide app เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในช่วงสถานการณ์โควิด-19. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้. 10-11 มีนาคม 2565. ครั้งที่ 7. (หน้า 726-735). มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*. 5(88-98).
- Katkaew, N., & Kaewprathom, S. (2023). การจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้สอนในห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*. 9(2), 435-448.
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. 1156. 012033. IOP Publishing Ltd.
- Saichon, P., & Jeuma, S. (2023). The Specialty of the 2 Year Students Nakhon Si Thammarat Kindergarten School Nakhon Si Thammarat “Na Nakhon Uthit” By Nature Photo Collage Adventure Activities. *Education Journal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*. 2(2): 73–81.
- Wahyuni, S., & Juharyanto, J. (2025). P5 Learning Strategy Based on Local Wisdom to Develop Herbal Medicine Literacy and Character Profile of Pancasila Students. *Proceedings Series of Educational Studies*. 2025. 371-378.
- World Economic Forum. (2023). *Future of jobs report 2023*. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/reports/the-future->. 1 July 2525.