

Research Article

Student Teachers' Perceptions, Attitude, and Challenges Related to Learning Design Thinking Skills through Biomimicry in Biology Course

Thanika Vasinayanuwatana*

Ph.D. (Science Education), Lecturer

Department of Science and Mathematics Teaching, Faculty of Education, Thaksin University

*Corresponding author: thanika.v@tsu.ac.th

Received: November 10, 2025/ Revised: March 10, 2026/ Accepted: March 18, 2026

Abstract

Biomimicry is a key strategy for developing learners' design thinking to enhance biology education. This research aimed to investigate student teachers' perceptions, attitudes, and challenges toward learning design thinking skills through biomimicry in biology course. The target group comprised 24 students majoring in biology who were selected by purposive sampling. The research instrument was a written questionnaire consisting of 5 open-ended questions and focus group discussion. The data were analyzed using an inductive analysis approach. The results revealed that most student teachers recognized design thinking as an essential 21st-century skills that should be developed through learning experiences different from traditional approaches. Misconceptions regarding biomimicry limit student teachers to applying biological knowledge for general problem-solving, preventing them from developing the ability to emulate natural mechanisms for innovation through the design thinking process. While student teachers maintain a positive attitude toward this process, constraints regarding school contexts, as well as the capacities of both instructors and students, remain significant barriers to its practical implementation. Research indicated that developing design thinking skills in student teachers cannot be achieved in isolation. Instead, it requires establishing a cognitive bridge between biological phenomena and biomimicry to bridge the conceptual gap that often separates biological knowledge from problem-solving processes. Furthermore, the success of this new pedagogical approach depends not only on the instructors but also on a supportive institutional context. Consequently, teacher education programs should encompass both academic dimensions and strategies to navigate systemic barriers within schools.

Keywords: Design thinking skills, Biomimicry, Learning biology, Teachers' perceptions and attitudes

บทความวิจัย

การรับรู้ ทักษะและความท้าทายของนักศึกษาครูต่อการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในรายวิชาชีววิทยา

ธนิภา วศินยานุวัฒน์*

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา), อาจารย์

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

*ผู้ประสานงาน: thanika.v@tsu.ac.th

วันรับบทความ: 10 พฤศจิกายน 2568/ วันแก้ไขบทความ: 10 มีนาคม 2569/ วันตอบรับบทความ: 18 มีนาคม 2569

บทคัดย่อ

นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติเป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยพัฒนาการคิดเชิงออกแบบของผู้เรียนเพื่อยกระดับการเรียนรู้ชีววิทยา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้ ทักษะและความท้าทายของนักศึกษาครูต่อการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในรายวิชาชีววิทยา กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาครูวิชาเอกชีววิทยาจำนวน 24 คน ที่มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือในการวิจัยคือแบบสอบถามที่มีคำถามปลายเปิด 5 ข้อ และการอภิปรายกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์แบบอุปนัย ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาครูส่วนใหญ่รู้ว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ต้องพัฒนาผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ต่างจากรูปแบบเดิม ความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติทำให้นักศึกษาครูเข้าใจการนำความรู้ชีววิทยาไปใช้แก้ปัญหาทั่วไป แต่ยังไม่เกิดแนวความคิดการเลียนแบบกลไกธรรมชาติเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ แม้นักศึกษาครูจะมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้กระบวนการนี้ แต่ข้อจำกัดเชิงบริบทโรงเรียนรวมถึงศักยภาพของผู้สอนและนักเรียนยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการนำกระบวนการนี้ไปใช้จริง งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาครูไม่สามารถทำแบบแยกส่วนได้ แต่จำเป็นต้องสร้างกระบวนการทางความคิดที่เชื่อมต่อระหว่างปรากฏการณ์ทางชีววิทยาและการเลียนแบบธรรมชาติเพื่อปิดช่องว่างความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่มักแยกส่วนความรู้ทางชีววิทยาออกจากกระบวนการแก้ปัญหา อีกทั้งความสำเร็จของการใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ใหม่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวผู้สอนเพียงอย่างเดียวแต่ต้องอาศัยบริบทสถานศึกษาที่ส่งเสริมกัน ดังนั้นแผนการผลิตครูควรครอบคลุมทั้งมิติวิชาการและการรับมือกับอุปสรรคเชิงระบบในโรงเรียน

คำสำคัญ: ทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ การเรียนรู้ชีววิทยา
การรับรู้และทัศนคติของครู

ชีววิทยา (Biology) เป็นศาสตร์วิทยาศาสตร์ด้านหนึ่งที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สามารถแยกได้หลายแขนง โดยยึดตามประเภทหรือกลุ่มของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของการเรียนรู้ชีววิทยานอกจากจะช่วยให้มนุษย์เข้าใจปรากฏการณ์ที่น่าอัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิตแล้วยังสามารถเรียนรู้การแก้ปัญหาของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติมาสู่การแก้ปัญหาของมนุษย์และสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (The Scientific World, 2022) การออกแบบของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติจึงเป็นแหล่งเรียนรู้การแก้ปัญหาได้ดี สอดคล้องแนวคิดการเรียนรู้ชีววิทยายุคใหม่ที่เน้นการสร้างรากฐานให้ผู้เรียนมีวิธีคิดแบบนักออกแบบเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมโดยอาศัยการบูรณาการองค์ความรู้หลายสาขาหรือที่รู้จักกันว่าสะเต็มศึกษา (Thailand's Ministry of Education, 2017) แต่ในทางปฏิบัติจากอดีตจนถึงปัจจุบันยังคงพบว่าการเรียนรู้ชีววิทยามักเน้นการท่องจำและทำความเข้าใจปรากฏการณ์เป็นหลัก แต่ขาดการเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หรือการแสดงคุณค่าของความรู้ทางชีววิทยาที่มีต่อระบบนิเวศโดยรวม (Vasinayanuwatana & Plianrum, 2023) ดังนั้นแนวคิดการเลียนแบบสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติเป็นทางเลือกหนึ่งของการเรียนรู้ชีววิทยาที่ส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ครอบคลุมตามเป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

“การเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในรายวิชาชีววิทยา” ในที่นี้เกี่ยวข้องกับ 2 ประเด็นหลัก คือ 1) ทักษะยุคใหม่ที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาเมื่อเรียนรู้วิชาชีววิทยา คือ ทักษะการคิดเชิงออกแบบ และ 2) กลยุทธ์หรือแนวทางที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงออกแบบและเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กับเนื้อหาชีววิทยา (Mohamed Elbaz, 2024) เมื่อพิจารณาคำว่าความคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) หมายถึงวิธีการคิดของบุคคลที่มีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาโดยอาศัยองค์ความรู้หลายสาขา (Brown 2008; Yuksel, 2025) งานวิจัยของ Lin et al. (2025) ชี้ว่าการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และสร้างฐานการคิดที่พร้อมเผชิญโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การคิดเชิงออกแบบเปรียบเสมือนสะพานที่เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาชีววิทยากับการประยุกต์ใช้ และช่วยเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ให้เป็นนักแก้ปัญหาสอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการ (Lakanukan et al., 2021; Yuksel, 2025) ส่วนนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ (Biomimicry) เป็นการมองหาแรงบันดาลใจจากธรรมชาติมาสู่การศึกษาอย่างละเอียดและเลียนแบบโดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากร (Biomimicry Institute, 2021) ปัจจุบันนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาตินอกจากจะเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาแล้วยังพบว่ามีกรนำมาใช้เป็นเครื่องมือหรือบริบทฝึกฝนนักศึกษาครูให้มีความสามารถด้านการคิดเชิงออกแบบอันเป็นพื้นฐานสำคัญของความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Ilieva et al., 2022; Jituafua, 2024; Mohamed Elbaz, 2024) การส่งต่อการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนจะเห็นได้ว่าครูเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนจึงสำคัญ โดยเฉพาะในระดับการผลิตครูหรือนักศึกษาครู

การพัฒนาให้นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเชิงกระบวนการและชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติจะช่วยลดช่องว่างเกี่ยวกับปัญหาความยากของการเรียนรู้ชีววิทยาสมัยใหม่ได้ (Awae et al., 2023; Mohamed Elbaz, 2024) จากวิเคราะห์งานวิจัยพบว่า การศึกษาการรับรู้ (Perception) และทัศนคติ (Attitude) ของครูถูกยกให้เป็นปัจจัยแรกของการพัฒนาวิชาชีพครู เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจเลือกและนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ มาใช้ (Cristina-Corina & Valerica, 2012) ในทางจิตวิทยาคำว่า การรับรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลทำการเลือก จัดระเบียบและตีความข้อมูลที่ได้รับจากประสาทสัมผัส เพื่อสร้างความหมายให้กับสภาพแวดล้อมหรือปรากฏการณ์นั้น ข้อมูลที่ครูรับรู้จึงกลายเป็นวัตถุดิบในการคิดนำไปสู่การตัดสินใจและกำหนดทิศทางการปฏิบัติได้ (Stark & Bettini, 2021) ส่วนทัศนคติ หมายถึง ท่าทีทางจิตใจหรือความรู้สึกนึกคิดที่ครูมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความสำคัญของทัศนคติของครูเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเติบโตของผู้เรียนที่ครอบคลุมทุกมิติ (Cristina-Corina & Valerica, 2012; Chand, 2025) ทั้งการรับรู้และทัศนคติมีลักษณะเป็นวัฏจักรทางปัญญาที่ส่งผลซึ่งกันและกัน โดย

การรับรู้เปรียบเสมือนกลไกการรับสัมผัสและตีความสิ่งเร้าเพื่อก่อรูปทัศนคติ ในขณะที่ทัศนคติจะย้อนกลับมาทำหน้าที่เป็นกลไกคัดกรองการรับรู้ ซึ่งกำหนดทิศทางในการเลือกรับและตีความข้อมูลในสถานการณ์ต่อมาให้สอดคล้องกับความเชื่อเดิมของบุคคล (Cristina-Corina & Valerica, 2012; Aydin Ceran, 2021)

จากประเด็นที่ว่าการรับรู้และทัศนคติสัมพันธ์โดยตรงกับประสบการณ์เดิมของบุคคล เมื่อพิจารณาบริบทการเรียนรู้ชีววิทยาพบว่าประสบการณ์เดิมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่ยังคงติดกรอบการเรียนรู้แบบเดิม คือ การท่องจำบรรยายและนำเสนอเป็นหลัก ถือเป็นความท้าทายที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจปฏิบัติได้ อย่างไรก็ตามการรับรู้และทัศนคติของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อประเด็นดังกล่าวนี้ยังไม่ปรากฏผลที่ชัดเจน แต่มีงานวิจัยบางส่วนชี้ว่านักศึกษาครูชีววิทยารับรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงหรือมองเห็นความสัมพันธ์กับกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Vasinayanuwatana & Plianrum, 2023) สอดคล้องกับหลักสูตรการพัฒนาเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในระดับอุดมศึกษามักปรากฏในบริบทอื่นที่ไม่ใช่บริบทของการผลิตครูวิทยาศาสตร์ (Pongsophon et al., 2021) ดังนั้นการศึกษารับรู้และทัศนคติรวมทั้งความท้าทายของนักศึกษาครูจึงเป็นปัจจัยเบื้องต้นและมีความสำคัญต่อการออกแบบและจัดประสบการณ์การพัฒนาวิชาชีพครูด้านการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา ช่วยให้นักศึกษามีแนวทางการจัดการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในระดับโรงเรียน อีกทั้งช่วยปรับบริบทการเรียนรู้ชีววิทยาแบบเดิมสู่การเรียนรู้ที่เน้นการประยุกต์ใช้สอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการเพื่อยกระดับสมรรถนะด้านการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยายุคใหม่ของนักศึกษาครูอันนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

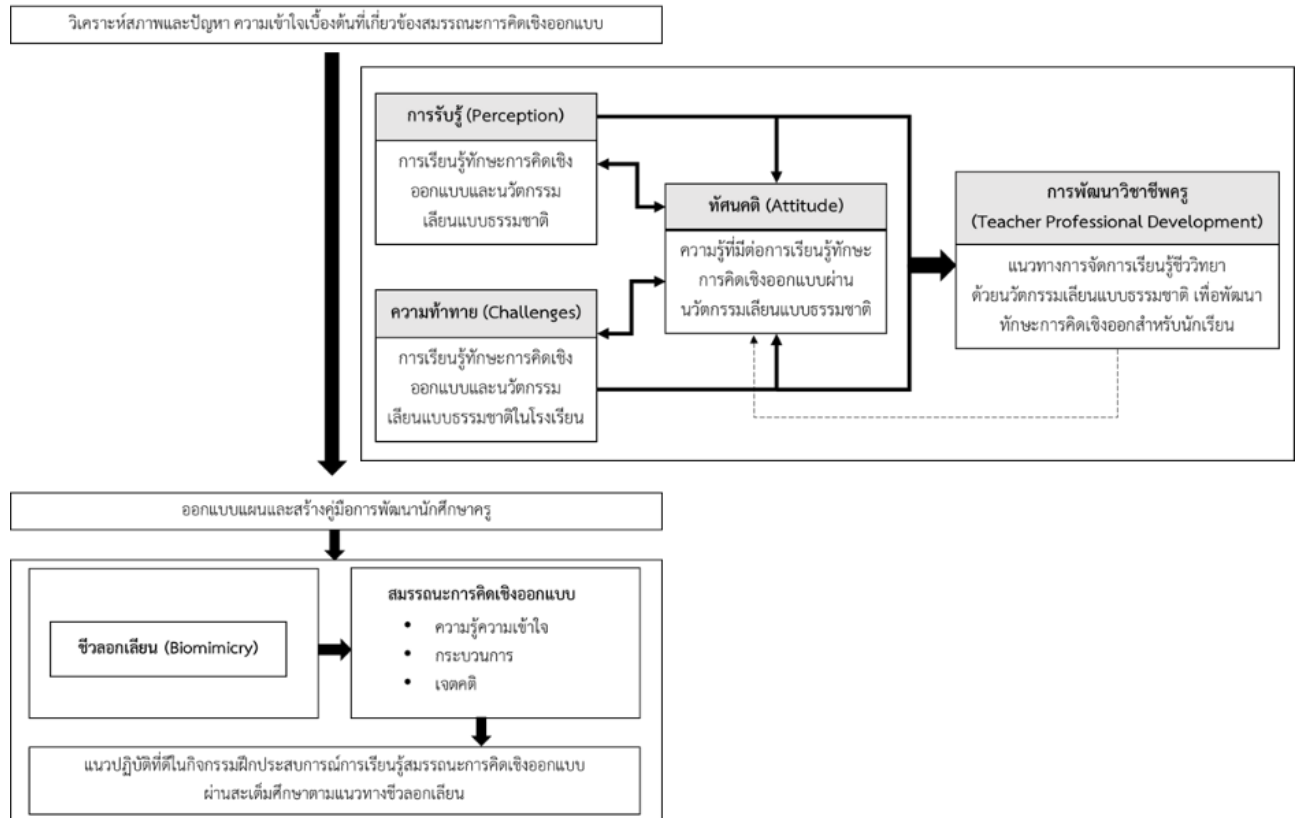
1. เพื่อศึกษาการรับรู้ นักศึกษาครูชีววิทยาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักศึกษาครูชีววิทยาที่มีต่อการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ
3. เพื่อศึกษามุมมองด้านความท้าทายของนักศึกษาครูชีววิทยาในการนำการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติไปใช้ในระดับโรงเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาครูชีววิทยาผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ แบ่งเป็น 4 ระยะ โดยงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพและวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในวิชาชีววิทยา นำข้อมูลที่ได้มาปรับใช้ในการสร้างคู่มือเพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาครูชีววิทยาผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติระยะที่ 2 ดังภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แสวงหาความจริงในสภาพที่เป็นอยู่โดยธรรมชาติ (Naturalistic Inquiry) มองภาพรวมทุกมิติด้วยตัวผู้วิจัยเอง เพื่อหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมนั้น

กลุ่มเป้าหมาย (Participant) เป็นนักศึกษาคู หลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา จำนวน 24 คน กำลังศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยใช้เหตุผลในการเลือกเพื่อความเหมาะสมในการวิจัย คือ วิชาเอกตรงกับแนวคิดที่ต้องการพัฒนา นิสิตอยู่ในช่วงพัฒนาวิชาชีพครู ด้านการสอนเฉพาะสาขาและผ่านการฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 การวิจัยครั้งนี้อ้างอิงถึงนักศึกษาคูเป็นรายบุคคลโดยใช้สัญลักษณ์ ST ตามด้วยหมายเลข 01-24 เช่น ST01, ST02,..., ST24

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments) คือ แบบสอบถาม งานวิจัยนี้วิเคราะห์จากส่วนหนึ่งของข้อมูลในแบบสอบถาม โดยมีคำถามปลายเปิด 5 ข้อ เพื่อวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ดังตาราง 1 แบบสอบถามผ่านการตรวจคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและด้านสะเต็มศึกษาและหาความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่อยู่ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามในห้องเรียนและเก็บแบบสอบถามทันที ใช้เวลา 60 นาที พร้อมทั้งชี้แจงเงื่อนไขตามระเบียบของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (เลขที่ COA No.TSU 2025_171) หลังจากนั้นมีการสังเกตและอภิปรายร่วมตามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับข้อคำถามในแบบสอบถามพร้อมทั้งบันทึกวิถีทัศน์ กระบวนการทั้งหมดนี้เกิดขึ้นในรายวิชาชีพครูบังคับ ชื่อว่า การสอนเฉพาะสาขา (ชีววิทยา) ภายใต้หน่วยการเรียนรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แผนการดำเนินการพัฒนาจะมีการออกแบบเมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาคูจากกระบวนการปฏิบัติ

ตาราง 1

คำถามในแบบสอบถามตามวัตถุประสงค์การวิจัย

1) นักศึกษาเคยได้ยินคำว่าทักษะการคิดเชิงออกแบบหรือไม่ และจงอธิบายตามความเข้าใจของตนเอง	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1
2) นักศึกษารู้จักและเคยได้ยินเกี่ยวกับคำว่า แรงบันดาลใจจากธรรมชาติหรือคำว่า Biomimicry หรือไม่ อย่างไร (จงอธิบายตามที่เข้าใจ)	
3) นักศึกษาคิดว่า ทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติและการเรียนรู้ชีววิทยา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร (นักศึกษาสามารถนำเสนอแนวคิดหรือไอเดียเกี่ยวกับประเด็นนี้อย่างอิสระด้วยการบรรยาย แผนภาพและอื่นๆ)	
4) นักศึกษารู้สึกและมีความคิดเห็นอย่างไร เมื่อได้ดูกรณีศึกษาสถานการณ์ดังวิถีทัศน์ที่ 1 และ 2 ที่แสดงตัวอย่างการสร้างนวัตกรรมที่ได้จากแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2
5) หากกระบวนการตามกรณีศึกษาที่ 1 และ 2 ถูกนำไปใช้ในห้องเรียน นักศึกษาคาดว่าจะพบกับความท้าทายในด้านใด	วัตถุประสงค์ข้อที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย (Inductive Analysis) เป็นการวิเคราะห์แบบไม่ได้ตั้งเกณฑ์การจัดกลุ่มแนวคิดล่วงหน้า แต่หารูปแบบจากข้อมูลซ้ำๆ จนได้เป็นแก่นสาระ (Theme) โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ ผู้วิจัยจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมวิเคราะห์โดยดึงข้อมูลตอนที่ 2 ออกมาจากชุดแบบสอบถาม ผู้วิจัยอ่านแนวคำตอบอย่างละเอียดและจัดกลุ่มแนวคำตอบของนักศึกษาที่เหมือนและคล้ายๆ กันไว้ด้วยกัน ผู้วิจัยอ่านแนวคำตอบอีกครั้งตามกลุ่มคำตอบ ให้รหัสและจัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ข้อมูลสำคัญที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน ตั้งชื่อแก่นสาระที่พบและเขียนอธิบายลักษณะที่สะท้อนแก่นสาระนั้น และตรวจสอบย้อนกลับกับข้อมูลดิบ (ตาราง 2)

ตาราง 2

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย (Inductive Analysis)

แนวคิดนักศึกษาครูชีววิทยา	คำอธิบาย	แก่นสาระ/รูปแบบ
(ST05) การคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับทักษะการประกอบอาชีพในปัจจุบัน ซึ่งเป็นวิธีการคิดของคนที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาและมีความสร้างสรรค์	แสดงชุดทักษะและความสามารถที่จำเป็นในโลกยุคปัจจุบัน	ทักษะในศตวรรษที่ 21
(ST16) การคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาเป็นกระบวนการที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาหาวิธีการแก้ปัญหาแล้วนำมาออกแบบการแก้ปัญหาและนำไปใช้ สอดคล้องกับการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ ทำให้นักเรียนเห็นว่าเอาความรู้ไปใช้อย่างไร	การดำเนินการและขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะและประโยชน์ของความรู้ที่นำไปใช้	กระบวนการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้

ผลการวิจัย (Results)

1. การรับรู้ นักศึกษาครูชีววิทยาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ

ในการวิเคราะห์ผลการประเด็นนี้ ผู้วิจัยแยกประเด็นการตั้งคำถามเป็นข้อๆ ดังนี้

1.1 การรับรู้ของนักศึกษาครูเกี่ยวกับคำว่าทักษะการคิดเชิงออกแบบ

จากคำถามคือนักศึกษาเคยได้ยินคำว่าทักษะการคิดเชิงออกแบบหรือไม่ และจงอธิบายตามความเข้าใจของตนเอง ผลการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดเคยได้ยินเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ แต่มีการอธิบายถึงความหมายของการรับรู้ต่างกัน โดยนักศึกษาครูส่วนใหญ่ (จำนวน 19 คน) รับรู้ว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการอธิบายที่แสดงถึงชุดทักษะและความสามารถที่จำเป็นในโลกยุคปัจจุบัน เช่น การคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับทักษะการประกอบอาชีพในปัจจุบัน ซึ่งเป็นวิธีการคิดของคนที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาและมีความสร้างสรรค์ (ST05) การคิดเชิงออกแบบเป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยมีกระบวนการในการทำความเข้าใจปัญหาหาวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบและนำมาทดสอบการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้นวัตกรรมใหม่ (ST10) เป็นต้น ขณะที่นักศึกษาครู (จำนวน 3 คน) รับรู้ว่าการคิดเชิงแบบเกี่ยวข้องกับทักษะที่ต้องพัฒนาผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ต่างจากรูปแบบเดิม เป็นการอธิบายการดำเนินการและขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะและประโยชน์ของความรู้ที่นำไปใช้ เช่น การคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา เป็นกระบวนการที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหาแล้วนำมาออกแบบการแก้ปัญหาและนำไปใช้ สอดคล้องกับการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ ทำให้นักเรียนเห็นว่าเอาความรู้ไปใช้อย่างไร (ST16) เป็นต้น ขณะที่นักศึกษาครู (จำนวน 2 คน) แสดงการรับรู้ครอบคลุมมากกว่า 2 ประเด็น ทั้งมุมมองทักษะ การประยุกต์ใช้ความรู้และกระบวนการเรียนรู้สมัยใหม่ เช่น การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีคิดแบบเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานของการคิดที่ดี ไม่ใช่ท่องจำแต่สามารถเอาความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และแก้ปัญหาได้ สามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน (ST21) เป็นต้น จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบจึงสรุปได้ว่า การรับรู้ของนักศึกษาครูเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบสามารถจัดกลุ่มได้ 3 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 เป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 แบบที่ 2 เป็นกระบวนการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ และแบบที่ 3 เป็นการอธิบายที่แสดงการรับรู้มากกว่า 2 ประเด็น โดยนักศึกษาครูรับรู้และเข้าใจสอดคล้องกับแบบที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ผลชี้ว่าไม่ปรากฏการอธิบายเชิงหลักการและกระบวนการที่สะท้อนวิธีการคิดเชิงออกแบบที่สมบูรณ์

1.2 การรับรู้ของนักศึกษาครูเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ

จากคำถาม นักศึกษารู้จักและเคยได้ยินเกี่ยวกับคำว่า แรงบันดาลใจจากธรรมชาติหรือคำว่า Biomimicry หรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย จากการวิเคราะห์ผลพบว่าสามารถจัดกลุ่มแนวความคิดการอธิบายได้ 2 แบบ โดยแบบที่ 1 นักศึกษาครู (จำนวน 13 คน) อธิบายนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติโดยอาศัยความรู้เดิมเรื่องการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ โดยสกัดจากคำสำคัญ คือ การเลียนแบบ (Mimicry) เช่น Biomimicry น่าจะเกี่ยวข้องกับเป็นการพรางตัวของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติบางชนิดให้ดูคล้ายกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบข้าง เช่น ผีเสื้อพรางตัวเพื่อให้ออกจากการล่าของนกโดยการเลียนแบบลายและสีปีกของผีเสื้อจักรพรรดิ เนื่องจากผีเสื้อจักรพรรดิกินต้นไม้มีพิษเป็นอาหาร เมื่อเจริญเป็นผีเสื้อจึงมีพิษสะสมทำให้ปลอดภัยจากการล่าของนก (ST03) เป็นต้น และแบบที่ 2 นักศึกษาครู (จำนวน 5 คน) อธิบายได้สอดคล้องกับแนวความคิดการเลียนแบบสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีววิทยา เช่น สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติมีลักษณะทางสรีรวิทยาที่น่าสนใจและมีพฤติกรรมดำรงชีวิตที่สามารถอยู่รอดได้ในระบบนิเวศทำให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นมนุษย์สามารถศึกษาและนำกระบวนการนั้นมาสร้างสิ่งประดิษฐ์ (ST13) เป็นต้น อย่างไรก็ตามมีนิสิต (จำนวน 6 คน) ไม่แสดงแนวคิด

ใดๆ เกี่ยวกับประเด็นนี้ จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ ขณะที่นักศึกษาครูจำนวนหนึ่งเข้าใจถูกต้องบางส่วนเท่านั้น

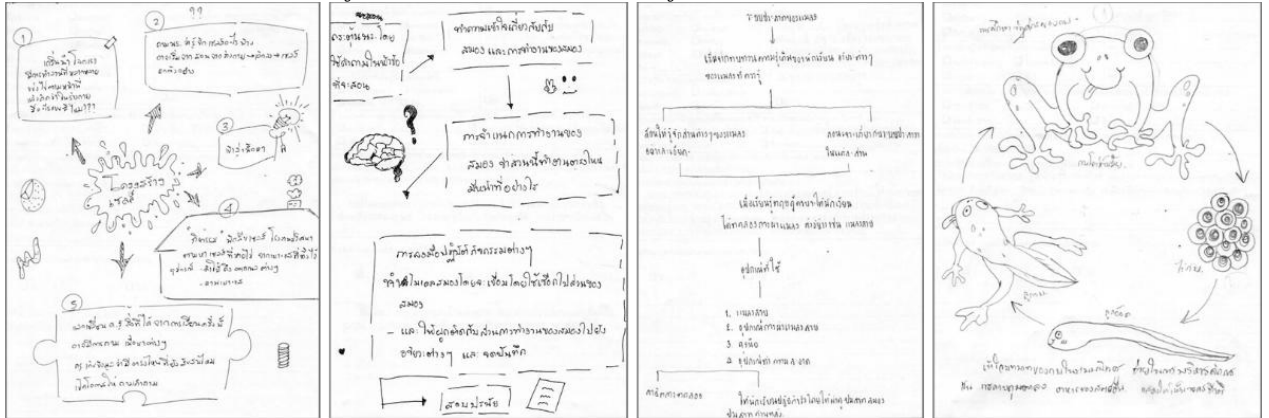
1.3 การรับรู้ของนักศึกษาครูเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ชีววิทยา ทักษะการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ

จากคำถามที่ว่า นักศึกษาคิดว่า ทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ และการเรียนรู้ชีววิทยามีความสัมพันธ์กันอย่างไร (นักศึกษาสามารถนำเสนอแนวคิดหรือไอเดียเกี่ยวกับประเด็นนี้อย่างอิสระด้วยการบรรยาย แผนภาพและอื่นๆ) ผลการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดมองว่ามีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อพิจารณาแนวคิดที่นำมาใช้ในการอธิบายการรับรู้ความสัมพันธ์ พบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ (จำนวน 12 คน) อธิบายว่าเป็นลักษณะการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีววิทยาเพื่อออกแบบการแก้ปัญหา แต่ไม่ปรากฏแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในกระบวนการแก้ปัญหา แสดงว่านักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้สมบูรณ์ เช่น ST07 ระบุความรู้เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ผลการของการเรียนนำไปใช้ในการออกแบบสวนครัวในพื้นที่เล็ก ST10 เสนอเรื่องฮอร์โมนอินซูลินและกลูคากอน แสดงให้เห็นว่าความรู้พื้นฐานนี้มีบทบาทสำคัญในทาง การแพทย์ด้านการผลิตยาหรืออุปกรณ์รักษา เป็นต้น ขณะที่นักศึกษาครูส่วนหนึ่ง (จำนวน 5 คน) ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ผ่านการแสดงตัวอย่างเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ แสดงว่านักศึกษารับรู้และเข้าใจความสัมพันธ์เบื้องต้น เช่น ST15 การเสนอแนวคิดผ่านตัวอย่างเครื่องบินและนก ST21 เสนอแนวคิดของการมองสิ่งใกล้ตัวเป็นตัวอย่างแสดงความสัมพันธ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามมีนักศึกษาอีกส่วนหนึ่ง (จำนวน 7 คน) ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ แต่ระบุเพียงกระบวนการเรียนรู้ชีววิทยา แสดงให้เห็นว่านักศึกษาครูเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ชีววิทยา แต่ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของทักษะการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติได้

ดังนั้นผลการศึกษการรับรู้ นักศึกษาครูชีววิทยาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงออกแบบ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ สรุปได้ว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่รับรู้ว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ต้องพัฒนาผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ต่างจากรูปแบบเดิม นักศึกษาครูยังคงเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ โดยมองว่าเป็นรูปแบบหนึ่งในการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติแต่ไม่ได้เชื่อมโยงในมิติการแก้ปัญหาเพื่อสร้างนวัตกรรมที่มาจากการเลียนแบบสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ นักศึกษาครูรับรู้ถึงความสัมพันธ์ในประเด็นที่ระบุ แต่การอธิบายสื่อถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีววิทยาเพื่อการแก้ปัญหา แต่ไม่ปรากฏแนวคิดการเลียนแบบของสิ่งมีชีวิตมาใช้ในการกระบวนการแก้ปัญหา (ภาพประกอบ 2-4)

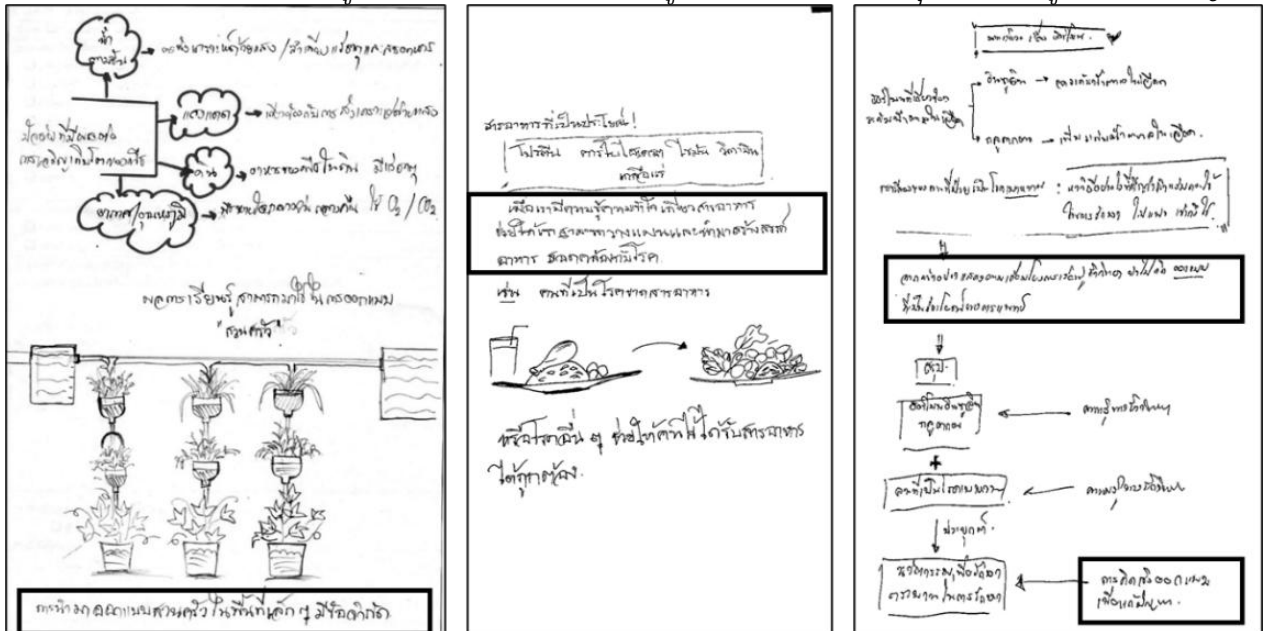
ภาพประกอบ 2

การอธิบายความสัมพันธ์ที่ไม่สมบูรณ์ นำเสนอเฉพาะการเรียนรู้ชีววิทยา



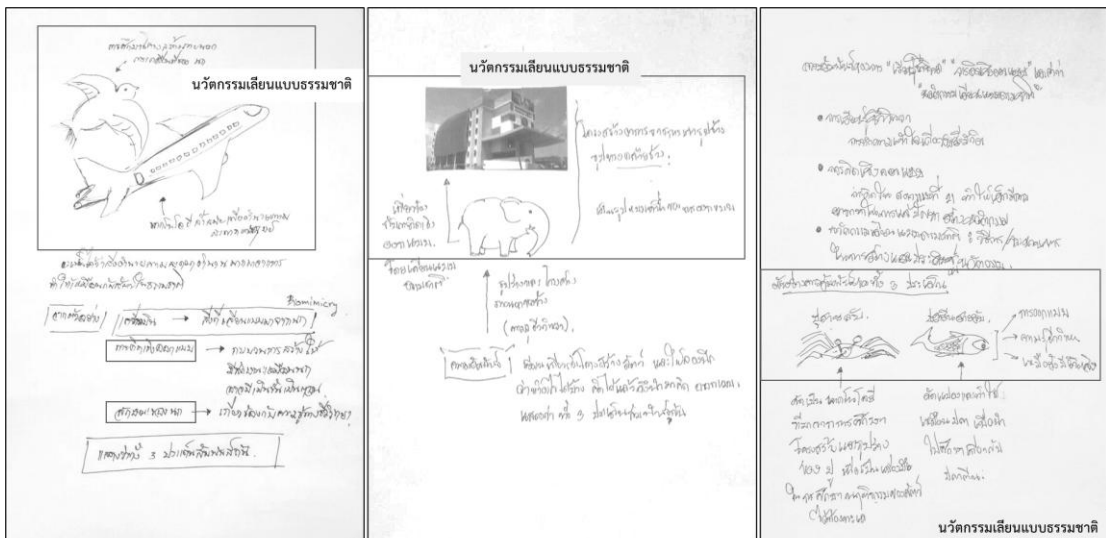
ภาพประกอบ 3

การอธิบายความสัมพันธ์ที่ไม่สมบูรณ์ นำเสนอเฉพาะการเรียนรู้ชีววิทยาและการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการแก้ปัญหา



ภาพประกอบ 4

การอธิบายความสัมพันธ์ทั้ง 3 ประเด็นผ่านการยกตัวอย่างและอธิบายขยายความ



2. ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ

จากคำถาม นักศึกษารู้สึกและมีความคิดเห็นอย่างไร เมื่อได้ดูกรณีศึกษาสถานการณ์ดังวิทัศน์ที่ 1 และ 2 ที่แสดงตัวอย่างการสร้างนวัตกรรมที่ได้จากแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ การวิเคราะห์ผลพบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อกรณีศึกษา โดยทัศนคติเชิงบวกที่ปรากฏพบว่า นิสิตส่วนใหญ่ (จำนวน 17 คน) เชื่อมโยงกับความน่าดึงดูดเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ เช่น เป็นกระบวนการที่น่าสนใจ การมองปัญหาใกล้ตัวมาศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ศึกษาลักษณะการใช้ชีวิตของสัตว์ในธรรมชาติ มาเลียนแบบกระบวนการและสามารถแก้ปัญหาได้ (ST01) เป็นเหตุการณ์ที่น่าสนใจ ปัญหาที่เจอในชีวิตต่างๆ เมื่อให้คุณค่าและไม่มองข้าม สิ่งเกิดอย่างละเอียด นำมาศึกษา จะทำให้เห็นว่าสามารถนำมาสร้างสิ่งประดิษฐ์ (ST05) เป็นต้น นักศึกษาครูบางส่วน (จำนวน 5 คน) แสดงทัศนคติเชิงบวกด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เช่น เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนในปัจจุบัน ด้วยวิธีการนี้นักเรียนจะมีพื้นฐานของการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการนี้นักเรียนจะสนใจการเรียนรู้ชีวิตวิทยามากขึ้น (ST07) เป็นกระบวนการสอนที่น่าสนใจและสามารถกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ (ST02) นอกจากนี้ นักศึกษาครู (จำนวน 9 คน) แสดงทัศนคติเชิงบวกโดยเชื่อมโยงกับเนื้อหาชีววิทยาและเป็นทางเลือกในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น ได้แนวทางการสอนในเรื่องวิวัฒนาการและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความน่าสนใจของการสังเกตพฤติกรรมของสัตว์ชนิดหนึ่งมาเป็นรูปแบบการสอน ทำให้การเรียนรู้ชีววิทยาน่าสนใจมากขึ้น (ST15) เป็นต้น จึงสรุปได้ว่า นักศึกษาครูชีววิทยามีทัศนคติเชิงบวกที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการมองต่างกัน

3. ความท้าทายของการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ

จากคำถาม หากกระบวนการตามกรณีศึกษาที่ 1 และ 2 ถูกนำไปใช้ในห้องเรียนนักศึกษาคาดว่าจะพบกับความท้าทายในด้านใด ผลการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ (จำนวน 18 คน) ระบุความท้าทายเกี่ยวกับบริบทการจัดการศึกษาในโรงเรียนมากที่สุด โดยเฉพาะภาระงานอื่นๆ ของครูที่มีมากกว่าภาระงานสอนที่อาจส่งผลให้การเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้เป็นไปได้ยาก รวมถึงกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากการเรียน เช่น จากการไปฝึกสอนทำให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมแบบนี้อาจไม่ทัน เนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรมอื่นเยอะและร่นเวลาเรียนเหลือน้อยลง (ST01) เป็นต้น รองลงมานักศึกษาครู (จำนวน 6 คน) ระบุความท้าทายเกี่ยวกับความสามารถของผู้สอนในการมองหาประเด็นที่สามารถผูกกับเนื้อหาได้อย่างสมบูรณ์ เช่น เมื่อดูสถานการณ์ทำให้เห็นว่ามีส่วนตอนการสอนที่ต้องมีประเด็นปัญหาให้กับนักเรียน ซึ่งครูต้องหาสถานการณ์อย่างไรที่มันได้กับการให้นักเรียนหาพฤติกรรมสิ่งมีชีวิตมาใช้แก้ปัญหา (ST15) เป็นต้น และสุดท้าย นักศึกษาครู (จำนวน 8 คน) ระบุความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน คือ ความสามารถในการเรียนรู้และธรรมชาติของผู้เรียนตามบริบทโรงเรียน เช่น ความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่ชอบเรียนแบบ lecture มากกว่า นักเรียนเคยบ่นพอทำกิจกรรม อยากนั่งเรียนเฉยๆ มากกว่า (ST13) เป็นต้น จึงสรุปได้ว่า นักศึกษาครูได้ระบุความท้าทายที่เกี่ยวข้อง 3 ด้าน คือ บริบทของโรงเรียน ความสามารถของครูผู้สอนและความพร้อมของผู้เรียน

อภิปรายผล (Discussions)

จากผลการวิจัยการรับรู้ ทักษะและความท้าทายของนักศึกษาครูต่อการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติในรายวิชาชีววิทยาสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่รับรู้ว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ต้องพัฒนาผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ต่างจากรูปแบบเดิม ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาครูมีการรับรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เท่าทันยุคสมัย เนื่องจากประเด็นทางการศึกษาสมัยใหม่ให้คุณค่ากับสิ่งที่เรียกว่า “ครูนักนวัตกรรม” ซึ่งการคิดเชิงออกแบบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับนวัตกรรมในชั้นเรียนที่ถูกกล่าวถึงในปัจจุบัน (Phitthayasene & Yuangso, 2021; Lakanukan et al., 2021) แม้ว่าการรับรู้ของนักศึกษาครูเป็นเพียงการรับรู้พื้นฐานทั่วไปแต่ไม่ได้แสดงถึงการอธิบายเชิงแนวคิดหลักการที่ชัดเจน แต่ผลที่ออกมาสามารถตีความผลลัพธ์ที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงรุกในทัศนคติทางวิชาชีพครูหลายมิติ เช่น การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) กล่าวคือ การรับรู้แบบนี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาครูมีความพร้อมที่จะปรับตัวเข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงโดยใช้การคิดเชิงออกแบบมาเป็นเครื่องมือแก้ปัญหาในชั้นเรียน หรือความเข้าใจในคุณลักษณะของครูยุคใหม่ กล่าวคือ มองหาวิธีการใหม่ๆ ในการจัดการเรียนรู้มากกว่าการยึดติดกับตำรา

เดิม เข้าใจว่าการจัดการเรียนรู้ต้องเริ่มจากปัญหาและความต้องการของผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นต้น (Henriksen et al., 2017; Wongyai & Silanoi, 2019) อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้ยังพบว่า นักศึกษาครูบางส่วนที่มีการรับรู้เชิงรายละเอียดเกี่ยวกับประเด็นข้างต้น เมื่อพิจารณาจากภูมิหลังพบว่า นักศึกษาครูกลุ่มนี้ผ่านการเข้าประกวดโครงงานหรือเข้าร่วมการแข่งขันเชิงนวัตกรรมมาก่อน จึงคาดว่ามีส่วนที่ทำให้สามารถแสดงผลการอธิบายเชิงรายละเอียดได้มากกว่าค่าสำคัญอย่าง “ทักษะในศตวรรษที่ 21” สอดคล้องกับ Seet et al. (2019) ระบุว่าความรู้ความเข้าใจเชิงหลักการของการคิดเชิงออกแบบต้องอาศัยการพัฒนาผ่านกระบวนการปฏิบัติและการสะท้อนผล

นักศึกษาครูยังคงมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ โดยมองเป็นเนื้อหาชีววิทยา เรื่องปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ แต่ไม่ได้เชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาหรือการสร้างนวัตกรรมที่มาจากการเลียนแบบสิ่งมีชีวิต สะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาครูอาศัยความรู้เดิมที่มีมาตีความและอธิบายความหมายของคำว่า นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Vasinayanuwatana & Plianrum, (2023) ที่แสดงผลในลักษณะเดียวกัน นอกจากนี้ผลที่เกิดขึ้นคาดว่าเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของนักศึกษา มักใช้วิธีการแปลศัพท์เฉพาะทางชีววิทยาโดยถอดรหัส เช่น การแยกส่วนประกอบ (Word Root Analysis) โดยคำว่า “Biomimicry” มีต้นกำเนิดมาจากภาษากรีก แยกได้ 2 คำ คือ คำว่า “Bios” แปลว่า “ชีวิต” และคำว่า “Mimicry” แปลว่า “ลอกเลียนแบบ” ซึ่งการถอดรหัสรากศัพท์นี้มีผลต่อการตีความและอธิบายของนักศึกษาครูอย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามความสำคัญของการเรียนรู้ชีววิทยามีประเด็นหนึ่งที่ระบุว่า การเรียนรู้ชีววิทยาทำให้เข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาของสิ่งมีชีวิตมาสู่การแก้ปัญหาของมนุษย์ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ (Gencer et al., 2020) เนื่องจากประสบการณ์เดิมด้านการเรียนรู้ชีววิทยาของนักศึกษาครูมักให้ความสำคัญกับการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือสิ่งมีชีวิตเป็นหลัก แต่อาจไม่ได้ถูกนำมาขยายหรือชี้ให้เห็นชัดเจนผ่านการเรียนรู้ทั่วไป นักศึกษาครูอาจมีความเข้าใจโดยนัย แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงในเชิงการออกแบบและสร้างนวัตกรรมจากสิ่งมีชีวิตที่เรียนรู้ได้ (Vasinayanuwatana & Plianrum, 2023) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่า นักศึกษาครูมีความเข้าใจแบบแยกส่วนไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ชีววิทยา การคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติได้ ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหาความเข้าใจแบบแยกส่วนของนักศึกษาครูสามารถดำเนินการได้ผ่านการเปลี่ยนการสอนที่เน้นเนื้อหาชีววิทยามาเป็นการสอนฟังก์ชันของชีวิตเพื่อการแก้ปัญหา ฝึกให้นักศึกษาครูแปลพฤติกรรมสิ่งมีชีวิตให้เป็นหลักการทางวิศวกรรมหรือการออกแบบ

แม้ว่านักศึกษาครูมีการรับรู้เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ แบบไม่สมบูรณ์ แต่นักศึกษาครูทั้งหมดกลับมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ แสดงว่า มีโอกาสสูงที่นักศึกษาครูสนใจและนำไปทดลองใช้ เนื่องจากทัศนคติเป็นปัจจัยภายในที่สำคัญต่อการกำหนดพฤติกรรมปฏิบัติ สอดคล้องกับผลการวิจัยจำนวนมาก อาทิ Chand (2025) และ Mehddi et al. (2025) ที่ชี้ว่าครูที่มีทัศนคติในเชิงบวกจะมีพฤติกรรมแสดงออกผ่านความเอาใจใส่ การสนับสนุนและความกระตือรือร้นในการปฏิบัติ แต่ความท้าทายที่เผชิญอาจส่งผลต่อทัศนคติของนักศึกษาครูด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนมากที่ชี้ว่าครูเผชิญกับความท้าทายหลายเรื่องในการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ใหม่มาใช้ โดยเฉพาะเนื้อหาการเรียนรู้และบริบทโรงเรียน (Panke, 2019; Jacobs et al., 2022) สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่า บริบทการจัดการศึกษาในโรงเรียน ความสามารถของครูผู้สอนและนักเรียนถูกมองเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ชีววิทยาด้วยกระบวนการนี้

แม้ว่าในทางทฤษฎีพบว่า การรับรู้และทัศนคติของครูเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมกันและกัน การรับรู้ที่ดีย่อมส่งผลให้ครูมีทัศนคติที่ดีต่อประเด็นต่างๆ ด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในทางกลับกันหากครูไม่ได้มีการรับรู้ที่ดีย่อมส่งผลต่อทัศนคติและการตัดสินใจปฏิบัติตามลำดับ (Cristina-Corina & Valerica, 2012) แต่ผลการวิจัยนี้กลับพบว่า นักศึกษาครูอาจไม่ได้มีการรับรู้อย่างเต็มที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ แต่นักศึกษาครูมีทัศนคติที่ดีต่อแนวทางการเรียนรู้เป็นอย่างดี ผลวิจัยนี้ส่งสัญญาณว่าความพร้อมทางทัศนคติของนักศึกษานั้นมีสูงมาก ซึ่งเป็นโอกาสดีที่สถาบันผลิตครูจะต่อยอดผลลัพธ์นี้ไปสู่การปฏิบัติจริง โดยเปลี่ยนจากการรับรู้ให้กลายเป็นสมรรถนะ แต่อย่างไรก็ตามความย้อนแย้งระหว่างทัศนคติและการรับรู้นี้ Aydin Ceran, (2021) ชี้ว่าเป็นกลไกปกติในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครู ซึ่งทัศนคติเชิงบวกต่อแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่จะทำหน้าที่

เป็นปัจจัยหนุนเสริมที่ช่วยรักษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และส่งเสริมให้นักศึกษาครูเกิดการพัฒนาความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้อย่างลุ่มลึกผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หากนักศึกษาครูได้รับการสนับสนุนที่มากพอและส่งเสริมให้มีการฝึกฝนการเป็นครูนอกแบบผ่านหลักสูตรเฉพาะ จะทำให้นักศึกษาครูมีความเข้าใจและมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบได้ นอกจากนี้การบูรณาการระหว่างศาสตร์ที่เกี่ยวข้องก็เป็นปัจจัยสำคัญที่จะลดช่องว่างของการเรียนรู้ที่ขาดการแสดงความเชื่อมโยงระหว่างศาสตร์ ดังนั้น การศึกษาการรับรู้และทัศนคติเป็นเพียงจุดเริ่มต้นเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนากิจกรรมฝึกประสบการณ์ให้มีสมรรถนะด้านการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาครูผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ เพื่อยกระดับสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยายุคคลใหม่อันนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ชีววิทยาของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่รับรู้ว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาผ่านรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ นักศึกษาครูมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ และไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ชีววิทยา การคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติได้ แต่นักศึกษาครูแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อประเด็นดังกล่าว แต่อาจมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ในโรงเรียน

1.1 ผลการวิจัยนี้นำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบแผนการพัฒนานักศึกษาครูชีววิทยาเรื่องการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติทั้งระดับหลักสูตรและระดับปฏิบัติการในชั้นเรียน กล่าวคือ ออกแบบรายวิชาที่ผนวกเอาศาสตร์ด้านชีววิทยา แนวคิดนวัตกรรมเลียนแบบและกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้าด้วยกันอย่างเป็นรูปธรรมแทนการจัดการเรียนรู้แบบแยกส่วน เพื่อให้นักศึกษาครูเห็นความเชื่อมโยงของ “แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ” กับ “การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ” อีกทั้งใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงรุก เน้นเป็นการลงมือปฏิบัติ โดยให้นักศึกษาครูได้สำรวจธรรมชาติจริงและฝึกใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างตัวต้นแบบ (Prototype) ให้สอดคล้องกับความเข้าใจของนักศึกษาครูที่ว่าต้องเป็นการเรียนรู้ผ่านรูปแบบที่ต่างจากเดิม

1.2 ในส่วนของความเข้าใจคลาดเคลื่อนและไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้นั้นช่วยให้ผู้สอนสามารถหาแนวทางและพัฒนากรอบแนวคิดการเรียนรู้ที่แสดงจุดเชื่อมต่อให้ชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่บริบทโรงเรียนผ่านการจัดกิจกรรม “จำลองสถานการณ์” และให้นักศึกษาครูได้มีพื้นที่การฝึกประสบการณ์จริง เพื่อให้สามารถปรับบริบทและรู้แนวปฏิบัติที่เหมาะสม และสามารถจัดการกับข้อจำกัดต่างๆ ได้ อีกทั้งการที่นักศึกษาครูมีทัศนคติเชิงบวกต่อประเด็นข้างต้นถือเป็นต้นทุนที่ดีที่แสดงว่านักศึกษาครูพร้อมจะเปิดรับและเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ นี้และเป็นแรงขับเคลื่อนในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้ดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยข้างต้น มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำไปศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้หรือคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติกับการคิดเชิงออกแบบในบริบทชีววิทยาโดยเฉพาะผ่านการวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่และขยายกรอบความเข้าใจเชิงหลักการสำคัญและขยายสู่การพัฒนาภาคปฏิบัติของนักศึกษาครู

2.2 เพิ่มการศึกษาประเด็นเชิงลึกในรูปแบบการเชิงคุณภาพ เช่น มีการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือใช้กระบวนการ Think-aloud เพื่อวิเคราะห์ว่าจุดใดที่ทำให้นักศึกษาครูเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน หรืออะไรคืออุปสรรคสำคัญที่ทำให้นักศึกษาครูเชื่อมโยงแนวคิดนี้ไม่ได้ มีอะไรที่ขาดหายไปจากการเรียนรู้ชีววิทยา เป็นต้น

2.3 การศึกษาผลกระทบในระยะยาว โดยการติดตามผลเมื่อนักศึกษาครูนำแนวคิดไปใช้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียนว่าสามารถถ่ายทอดทักษะการคิดเชิงออกแบบสู่ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานได้มากน้อยเพียงใด

2.4 เพื่อยกระดับการผลิตและพัฒนาครูในอนาคต ควรพิจารณาเรื่องปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI สามารถมาผนวกหรือนำมาใช้ในการกระบวนการเหล่านี้อย่างไร เช่น การพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านนวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติที่ขับเคลื่อนด้วย AI การใช้ AI ช่วยออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ให้นักศึกษาครูเพื่อลดข้อจำกัดในบริบทโรงเรียน การใช้ AI เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงแนวคิดทั้งสอง ใช้ AI-Assisted Design Thinking เพื่อที่ว่า AI สามารถช่วยยกระดับจาก “ทัศนคติเชิงบวก” ให้กลายเป็น “สมรรถนะในการสอนจริง” ได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

พูนอดหนุนทั่วไปกลุ่มสาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาเอกชีววิทยา ประจำปีงบประมาณ 2568 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

เอกสารอ้างอิง

- Awae, M., Duangratanaekachai, S., Faikhamta, C., & Pongsophon, P. (2023). Biomimicry Design Spiral Learning Management: STEM Education in Biology Class. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 34(3), 1-12. [in Thai]
- Aydin Ceran, S. (2021). An investigation of pre-service science teachers' perceptions and attitudes toward Education 4.0. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(2), 246-262.
- Biomimicry Institute. (2021). *What is biomimicry?*. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.
- Chand, S. P. (2025). Exploring Teachers’ Perceptions, Practices, and Attitudes Towards the Use of Intended Learning Outcomes in the Classroom. *SAGE Open*, 1-12
- Cristina-Corina, B., & Valerica, A. (2012). Teacher’ Perceptions and Attitudes towards Professional Activity. *Social and Behavioral Sciences*, 51, 167-171.
- Gencer, S.A., Dogan, H., & Bilen, K. (2020). Developing biomimicry STEM activity by querying the relationship between structure and function in organisms. *Turkish Journal of Education*, 9(1), 64-105.
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Journal of Formative Design in Learning*, 1(1), 5-19.
- Ilieva, L., Ursano, I., Traista, L., Hoffmann, B., & Dahy, H. (2022). Biomimicry as a Sustainable Design Methodology—Introducing the ‘Biomimicry for Sustainability’ Framework. *Biomimetics*, 7(37), 1-13.
- Jacobs, S., Eggermont, M., Helms, M., & Wanieck, K. (2022). The Education Pipeline of Biomimetics and Its Challenges. *Biomimetics*, 7(3), 1-20.
- Jituafula, A. (2024). A Professional Development Programme Based on Biomimicry to improve STEM Project Creativity of Science Student Teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 21(4), 705-722.
- Lakanukan, S., Pongsophon, P., Faikhamta, C., & Jantarakantee, E. (2021). Competencies of Science Teachers for Teaching Design Thinking. *Journal of Education Naresuan University*, (24)2, 370-380. [in Thai]

- Lin, L., Shusheng, S., Shadiey, R., & Yu, M. (2025). Review of research on design thinking in K-12 education. *Educational Research Review*, 47.
- Mehddi, Feza Shahid Kazi, A., & Ismat Butt, A. (2025). From Theory to Practice: How STEAM Professional Development Shapes Teacher Beliefs and Perceptions About Design Thinking Activities. *SAGE Open*, 1-15.
- Mohamed Elbaz, M. (2024). Biomimicry in Science Classrooms: Learning Design Thinking Skills Inspired by Nature “An Approach Teaching Models”. *ARID International Journal of Educational and Phycological Sciences*, 5(10), 97-141.
- Panke, P. (2019). Design Thinking in Education: Perspectives, Opportunities and Challenges. *Open Education Studies*, 1: 281–306.
- Phitthayasen, M., & Yuangso, P. (2021). Design Thinking: New Era Innovator Teachers. *Lampang Rajabhat University Journal*, 10(2), 190-199. [in Thai]
- Pongsophon, P., Pinthong, T., Lertdechapat, K., & Vasinayanuwatana, T. (2021). Developing Science Teachers' Understanding of Engineering Design Process through Workshop on Biomimicry for Green Design. *Srinakharinwirot Science Journal*, 37(1), 56-57.
- Stark, K., & Bettini, E. (2021). Teachers’ Perceptions of Emotional display Rules in Schools: A Systematic Review. *Teaching and Teacher Education*, 104, 1-13.
- Seet, C. H., Hong, H-Y., & Chai, C. S. (2019). A Case Study on the Development of Pre-Service Teachers’ Design Thinking [Paper Presentation]. The International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (815-816). International Society of the Learning Sciences.
- Thailand’s Ministry of Education. (2017). *Learning strands and indicators for mathematics, science, and geography (social studies) (revised 2017) of core curriculum for basics education (2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Society of Thailand Press.
- The Scientific World. (2022). Why Biology Is Important?. <https://www.scientificworldinfo.com/2022/09/why-study-biology-the-importance-of-biology.html>.
- Vasinayanuwatana, T., & Plianram, S. (2023). Biomimicry in STEM Education: Case Study of Developing Pre-service Biology Teachers' Integrative Teaching Competence. *Research in Integrated STEM Education*, 1, 311–335.
- Wongyai, W., & Silanoi, L. (2019). Design Thinking for Learning Management. *Academic Journal of Curriculum and Instruction Sakon Nakhon Rajabhat University*, 11(30), 1-10. [in Thai]
- Yuksel, K. O. (2025). Design-Based STEM Activities in Teacher Education and Its Effect on Pre-service Science Teachers’ Design Thinking Skills. *Journal of Science Education and Technology*, 34, 904–918.