

การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ และเจตคติ
ต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Learning Packet of Biology subject Based on Design
Thinking Integrated with Place-Based Learning Approaches for Promote
Systematic System Thinking Skills and Attitudinal Environmental Aspect
for the Eleventh-grade students

วีรภัฏศาสตร์ ชมภู¹, กรณ์ยพล วิวรรณมงคล² และ สัมฤทธิ์ มากสง³

Weeraphatshadthar Chomphu¹, Karanphon Wiwanthamongkon² and Samrit Maksong³

^{1,2}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

^{1,2}Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University, Thailand

³Faculty of Science and Technology, Kanchanaburi Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: ¹krutimepmk@gmail.com

Received September 8, 2024; Revised September 24, 2024; Accepted October 11, 2024

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน 2) ศึกษาผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาทักษะการคิดเชิงระบบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน และ 4) ศึกษาพัฒนาการเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เป็นการวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา ตัวอย่างการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 29 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงระบบ และ 5) แบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 เรื่องเหลือเชื่อ เนื้อเยื่อพืช เล่มที่ 2 ถอดรหัสบริษัทขนส่งอาหารของพืช เล่มที่ 3 ความมหัศจรรย์ของร่างกายพืช และ เล่มที่ 4 ห้องครัวของพืช มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/80.69 82.31/81.03 82.15/80.69 และ 82.39/81.72 ตามลำดับ และมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ 81.16/80.71 2) ผลการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้เป็นระดับดี ตามลำดับ และ 4) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนมีการพัฒนาขึ้นระหว่างเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากระดับพอใช้เป็นระดับดี

คำสำคัญ: ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา; แนวคิดเชิงออกแบบ; แนวคิดอิงสถานที่เป็นฐาน; ทักษะการคิดเชิงระบบ; เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

Abstract

This Article aimed to study 1) to develop and verify efficiencies of learning packet of biology subject based on Design Thinking integrated with Place based learning approaches 2) to study achievement the students, before and after learning packet, 3) to study students' systems thinking skills before, during, and after studying by using a learning packet, and 4) to study development of Attitudinal Environmental aspect by using a learning packet. Research is a type of research and development. The samples were 29 eleventh grade students in the 1st semester of academic year 2024. They were selected by Sample random sampling, the instrument for collecting data was 1) the learning packet of biology subject that the researcher developed, 2) Lesson plans 3) Test to measure systematic thinking skills 4) Systematic thinking behavior observation assessment and 5) Attitudinal Environmental aspect assessment. The data was analyzed using arithmetic mean, percentage, standard deviation and dependent t-test (Dependent Samples t-test) with statistically significant at .05 level

The research results were found as follows; 1) The learning packet of biology subject that the researcher developed Including Volume 1: Unbelievable Plant tissue Story. Volume 2: Deciphering the Food Transport Company of Plants; Volume 3: The Miracle of the Plant Body; and Volume 4: The Plant Kitchen. The efficiency values were 82.45/80.69, 82.31/81.03, 82.15/80.69, and 82.39/81.72, respectively. Has a total average efficiency value of 81.16/80.71. 2) The biology achievement has the

mean score after studying was higher than before studying with statistically significance at the .05 level. 3) Higher systematic thinking skills after studying than before studying with statistically significant at the .05 level, and there has been an improvement from a fair level to a good level respectively, and 4) Learners' Environmental Attitudes develop while studying using the learning packet of biology subject that the researcher developed from fair level to good level.

Keywords: Learning Packet of Biology Subject; Design Thinking Place-Based Learning; Systematic System Thinking Skills; Attitudinal Environmental Aspect

บทนำ

การศึกษาชาติเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงและยั่งยืน โดยการศึกษาถูกมองว่าเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาคุณภาพของประชากร สร้างพลเมืองที่มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรม และมีทักษะในการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017) การศึกษาชาติไม่เพียงแต่มีบทบาทในการพัฒนาศักยภาพของคนไทย แต่ยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีโลก โดยการศึกษาได้รับการส่งเสริมให้เชื่อมโยงกับตลาดแรงงาน และตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงการสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้คนไทยสามารถปรับตัวได้ในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม (Office of the Secretariat of the Education Council, 2021) แต่ยังคงพบว่าคุณภาพการจัดการศึกษาของประเทศไทยในระดับเวทีโลกนั้นยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ จากผลการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติหรือ PISA แนวโน้มคะแนนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยโดยรวมลดต่ำลง จาก PISA 2012 ถึง PISA 2015 คะแนนวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ 23 คะแนน และคะแนนลดลงจนเท่ากับผลการประเมินรอบ PISA 2006 และสอดคล้องกับผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทย ซึ่งเทียบกับผลการประเมิน PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยด้านวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน ทั้งที่ระบบการจัดการศึกษาได้บรรจุวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลัก (Ministry of Education, 2022)

วิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นศาสตร์แห่งความรู้ที่บทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบัน เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ และการประกอบอาชีพ อีกทั้งวิทยาศาสตร์ยังเป็นความรู้พื้นฐานอันจะนำไปสู่การคิดค้นเทคโนโลยี เครื่องมือ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่จะคอยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการทำงาน ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการปรับปรุง

หลักสูตรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาเนื้อหาสาระ มีการนำเอารูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ มีองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จะสามารถปรับประยุกต์องค์ความรู้นี้ไปใช้ให้เกิดผลประโยชน์ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017)

ชีววิทยาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความรู้และทักษะของนักเรียน เนื่องจากชีววิทยาเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาชีวิตและกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แต่การสอนวิชาชีววิทยาในหลายโรงเรียนยังคงใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการท่องจำและการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนสู่ผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว นักเรียนไม่ได้มีโอกาสฝึกฝนการคิดเชิงวิพากษ์หรือการวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนทำให้ขาดทักษะการคิดเชิงระบบที่จำเป็นในการเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง (Sterling, 2001) นอกจากนี้การเรียนรู้ในห้องเรียนที่ขาดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงและสถานการณ์จริง ทำให้นักเรียนไม่สามารถเห็นภาพรวมของโครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในของพืชได้ อีกทั้งการเรียนการสอนในปัจจุบันจะเน้นการท่องจำและการทำแบบทดสอบไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะเหล่านี้ นักเรียนจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนให้เกิดกระบวนการคิดและสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยการวางแผนอย่างเป็นระบบได้ (Doppelt, 2009)

แนวคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางหรือวิธีการทางความคิดของมนุษย์ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างความเข้าใจเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ที่ช่วยสนับสนุนการสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถเกิดการย้อนกลับเพื่อทบทวนแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยใช้ความคิดที่หลากหลาย ผสานกับผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติทดลอง ฝึกฝนการเรียนรู้จากการประเมินผลการเรียนรู้ของวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Israsena Na Ayudhya & Treerattanaphan, 2017) จากการศึกษาของ Bucha & Chookhampaeng (2020) พบว่า การนำเอาแนวคิดเชิงออกแบบมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น อีกทั้งทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

แนวคิดการเรียนรู้อิงสถานที่เป็นฐาน เป็นแนวคิดที่มีการบูรณาการศาสตร์ความรู้ร่วมกับสภาพบริบทของชุมชน ท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่พบได้ในชุมชนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนในห้องเรียน และทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้หลากหลายมิติที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังการศึกษาของ Jatuporn & Wattanatorn (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรประวัติศาสตร์ท้องถิ่นตามแนวคิดการศึกษอิงสถานที่จากผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์และสามารถนำไปใช้ได้จริงซึ่งหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมาก เมื่อนำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้พบว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับท้องถิ่นสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง

ไว้อยู่ละ 70 และเมื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการส่งเสริมให้เกิดกับผู้เรียนในโลกยุคปัจจุบัน เนื่องจากเจตคติมักจะสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่เพิ่มหรือลดคุณภาพสิ่งแวดล้อม Barroso (2005) กล่าวว่าครูสามารถมีอิทธิพลต่อเจตคติของผู้เรียน ผู้เรียนครูเป็นตัวแทนหรือผู้มีบทบาทในการสร้างเจตคติของตน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หมายถึงแนวปฏิบัติและรูปแบบการสอนที่แตกต่างจากครูผู้สอนจะถูกนักเรียนรับรู้แตกต่างกัน ดังนั้น ภาวะนี้อาจส่งผลทำให้ครูและนักเรียนได้สร้างความสัมพันธ์ที่ดี เมื่อแนวปฏิบัติและรูปแบบการสอนของครูได้รับความเห็นชอบจากนักเรียนแล้ว ก็สามารถทำให้เกิดการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างกันดังนั้นการปลูกฝังเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมควรเริ่มจากการกระตุ้นผู้ที่มีศักยภาพที่จะนำเอาองค์ความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ไปใช้สร้างเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมให้กับผู้อื่นซึ่งกลุ่มบุคคลที่มีศักยภาพนั้นจะประกอบไปด้วยครู เพราะครูเป็นผู้ที่มีวุฒิภาวะและวัยวุฒิที่มากกว่าผู้เรียน สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และมีศักยภาพในการเผยแพร่ความรู้สู่การสร้างเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมแก่ผู้อื่น

การใช้แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ร่วมกับการเรียนรู้ที่อิงสถานที่เป็นฐาน (Place-Based Learning) เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา โดยแนวคิดเชิงออกแบบจะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ไขปัญหา ในขณะที่การเรียนรู้อิงสถานที่เป็นฐานช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นจริงและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ซึ่งการพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมและความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบธรรมชาติได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการศึกษาวิชาชีววิทยาและการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมการมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการสำรวจและศึกษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่จริงช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีความตระหนักรู้และมีความรับผิดชอบต่อการปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น Doppelt (2009), Smith (2002) and Sterling (2001)

จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดที่เป็นระบบค่อนข้างน้อย ผู้เรียนบางคนไม่สามารถวางแผนการทำงาน ออกแบบการทดลองหรือการคิดหาคำตอบจากสถานการณ์ตัวอย่าง ปัญหาสมมติได้อย่างเป็นระบบในหัวข้อหรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ซึ่งสังเกตได้จากการทำใบกิจกรรม ใบงาน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมเพื่อให้มีทักษะการคิดเชิงระบบเพิ่มขึ้น นั่นคือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก ซึ่งพบว่าผู้เรียนไม่สามารถระบุ จำแนก ชนิดของเนื้อเยื่อพืชได้ ซึ่งเกิดมาจากการขาดกระบวนการฝึกคิดออกแบบวิธีการทดลอง เพื่อแสวงหาคำตอบจากสถานการณ์ ปัญหาสมมติ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระ เนื้อหาได้อย่างไม่ท่องแท้ และเป็นผลที่สะท้อนกลับมาให้ครูผู้สอนทราบเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เกี่ยวกับการระบุตำแหน่งของเนื้อเยื่อพืช ชนิดเนื้อเยื่อพืช รูปร่างหน้าตาของเนื้อเยื่อพืชจากตัวอย่างภาพ

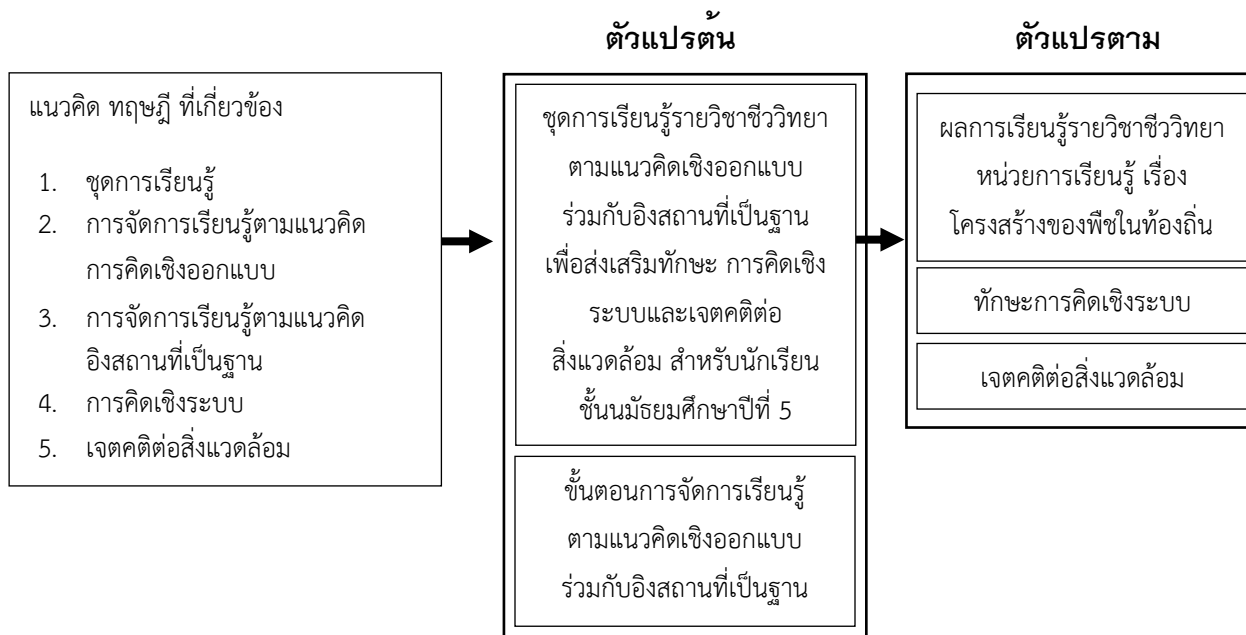
จากแนวคิดและความสำคัญที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้เลือกที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยคาดการณ์ว่าผลจากการวิจัยครั้งนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงระบบและมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมให้กับครูและผู้ที่สนใจ เพื่อนำไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบแบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีรายละเอียดแสดงดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและตัวอย่างการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ห้อง รวมทั้งหมด 165 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567
2. ตัวอย่างการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนประชาวมงคล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 29 คน ได้มาโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sample Unit) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample random sampling) โดยการจับสลาก (Lottery) เนื่องจากห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1. แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างพืชในท้องถิ่น จำนวน 7 แผน โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ผลการประเมิน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จัดการเรียนรู้ได้

1.2. ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน จำนวน 4 เล่ม นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินเพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้ พบว่า ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลการประเมินความเหมาะสมแต่ละชุดการเรียนรู้ ดังนี้ ชุดการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เหลือเชื่อ เนื้อเยื่อพืช มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.25) ชุดการเรียนรู้ เล่มที่ 2 ถอดรหัสบริษัทขนส่งอาหารของพืช มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.50) ชุดการเรียนรู้ เล่มที่ 3 ความมหัศจรรย์ของร่างกายพืชมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.79, S.D. = 0.41) และ ชุดการเรียนรู้ เล่มที่ 4 ห่วงครวของพืช มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.79, S.D. = 0.41) และความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.39) จึงสามารถสรุป ได้ว่า ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาทั้งหมดจำนวน 4 เล่ม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงต่อไปได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบโดยแบ่งเป็น แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบแบบอัตนัยตามระดับนิยามเชิงปฏิบัติทักษะการคิดเชิงระบบ จำนวน 2 สถานการณ์ ๆ ละ 5 ข้อคำถาม รวมทั้งหมด 30 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เท่ากับ 0.80 – 1.00 ค่าความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.93

2.2. แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วยคุณลักษณะตามพฤติกรรมบ่งชี้การคิดเชิงระบบ 5 รายการ ได้แก่ 1) ค้นหาสาเหตุของปัญหา 2) คิดวิธีแนวทางแก้ไขปัญหา 3) การเลือกวิธีเพื่อเตรียมแก้ไขปัญหา 4) ลงมือปฏิบัติค้นความรู้ และ 5) นำองค์ความรู้ไปประยุกต์ โดยแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงระบบ มีลักษณะเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC)

เท่ากับ 0.80 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.83

2.3. แบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยพฤติกรรมคุณลักษณะเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม 3 รายการ ได้แก่ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และ 3) การแสดงออกทางพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม โดยแบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.80 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 29 คน โดยใช้ระยะเวลา 60 นาที

2. อธิบายรายละเอียดของชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน ได้แก่ คำชี้แจง ข้อควรปฏิบัติสำหรับนักเรียน วิธีขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างพืชในท้องถิ่น จำนวน 7 แผน รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง ร่วมกับการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐานโดยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูล ดังนี้ 1) เก็บข้อมูลผลการประเมินทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ แต่ละเล่ม โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง 2) เก็บคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แต่ละบทเรียนด้วยแบบทดสอบ หลังเรียนของแต่ละชุดการเรียนรู้ 3) เก็บข้อมูลพัฒนาการมีทักษะการคิดเชิงระบบระหว่างเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกรคิดเชิงระบบ 4) เก็บข้อมูลพัฒนาการมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

4. ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 29 คน โดยใช้ระยะเวลา 60 นาที โดยแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อและตัวเลือก ส่วนแบบทดสอบอัตนัยจะเป็นสถานการณ์ใหม่ที่วัดทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียน

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ดำเนินการหาความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามเกณฑ์ของ Srisa-ard (2002)

โดยกำหนดค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมยอมรับว่าชุดการเรียนรู้มีคุณภาพนำไปใช้ได้

2. ดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ โดยนำผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32243 ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้ระหว่างเรียน และ หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ มาหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ Brahmawong (2012) ตามที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ 80/80

3. ดำเนินการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ของ Nillapun (2010) เพื่อหาค่าความสอดคล้อง (IOC : Index of item objective congruence) ซึ่งถ้าหาค่าความสอดคล้องได้มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ได้

4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32243 ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ โดยนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ (t-test) (Dependent Samples t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบ เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาพัฒนาการระหว่างการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบแบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 เล่ม เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 เรื่องเหลือเชื่อ เนื้อเยื่อพืช เล่มที่ 2 ถอดรหัสบริษัทขนส่งอาหารของพืช เล่มที่ 3 ความมหัศจรรย์ของร่างกายพืช และ เล่มที่ 4 ห้องครัวของพืช นำมาหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 29 คน แสดงผลได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้	ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
เล่มที่ 1	E ₁	50	38.89	82.45
เรื่องเหลือเชื่อ เนื้อเยื่อพืช	E ₂	10	8.07	80.69
เล่มที่ 2	E ₁	50	41.25	82.31
ถอดรหัสปริศนาของอาหารของพืช	E ₂	10	8.10	81.03
เล่มที่ 3	E ₁	50	41.07	82.15
ความมหัศจรรย์ของร่างกายพืช	E ₂	10	8.07	80.69
เล่มที่ 4	E ₁	50	41.19	82.39
ห้องครัวของพืช	E ₂	10	8.17	81.72
ค่าประสิทธิภาพรวมของชุดการเรียนรู้	E ₁	200	167.22	E ₁ = 81.16
	E ₂	30	25.60	E ₂ = 80.71

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน พบว่า ค่าประสิทธิภาพ (E₁/E₂) ของชุดการเรียนรู้ ทั้ง 4 เล่มที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเท่ากับ 82.45/80.69 82.31/81.03 82.15/80.69 และ 82.39/81.72 ตามลำดับ โดยมีค่าประสิทธิภาพรวมของชุดการเรียนรู้เท่ากับ 81.16/80.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตามเกณฑ์ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ คือ 80/80

2. ผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและ หลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แสดงผลได้ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t
การทดสอบก่อนเรียน	29	30	12.34	2.89	24.7149 *
การทดสอบหลังเรียน	29	30	25.60	1.68	

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, ค่า t ตาราง เท่ากับ 2.0484

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา มีผลการเรียนรู้หลังเรียน ($\bar{X}$ = 25.60, S.D. = 1.68) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 12.34, S.D. = 2.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา แสดงผลได้ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียน ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่ ประเด็น ประเมินทักษะ การคิดเชิงระบบ		ผลการประเมิน						ค่า ความ ต่าง	ลำดับ การ พัฒนา	แปลผล การ พัฒนา	
		ก่อน เรียน	ระหว่างเรียน				หลัง เรียน				
			โดยใช้ชุดการเรียนรู้								
			เล่มที่	เล่มที่	เล่มที่	เล่มที่					
			1	2	3	4					
1	ค้นหา สาเหตุ ของ ปัญหา	$\bar{x}$	3.06	3.19	3.21	3.61	3.86	3.94	0.88	3	จาก พอใช้ เป็นดี
		S.D.	0.09	0.59	0.09	0.21	0.19	0.26			
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี	ดี			
2	คิดวิธี แนวทาง แก้ไข ปัญหา	$\bar{x}$	3.06	3.12	3.24	3.45	3.81	3.96	0.90	1	จาก พอใช้ เป็นดี
		S.D.	0.09	0.48	0.06	0.11	0.20	0.23			
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี			
3	การ เลือกวิธี เพื่อ เตรียม แก้ไข ปัญหา	$\bar{x}$	3.02	3.14	3.27	3.60	3.78	3.91	0.89	2	จาก พอใช้ เป็นดี
		S.D.	0.09	0.50	0.10	0.20	0.17	0.40			
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี	ดี			

		ผลการประเมิน									
ที่	ประเด็น ประเมินทักษะ การคิดเชิงระบบ	ประเด็น การคิดเชิงระบบ	ก่อน	ระหว่างเรียน				หลัง	ค่า	ลำดับ	แปลผล
			เรียน	โดยใช้ชุดการเรียนรู้				เรียน	ความ ต่าง	การ พัฒนา	การ พัฒนา
				เล่มที่	เล่มที่	เล่มที่	เล่มที่				
				1	2	3	4				
4	ลงมือ	$\bar{x}$	3.08	3.17	3.25	3.62	3.79	3.96	0.88	3	จาก
	ปฏิบัติ	S.D.	0.11	0.47	0.12	0.22	0.17	0.37			พอใช้
	ค้น	ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี	ดี			เป็นดี
	ความรู้										
5	นำองค์	$\bar{x}$	3.02	3.07	3.21	3.43	3.68	3.79	0.78	4	จาก
	ความรู้ไป	S.D.	0.12	0.17	0.16	0.19	0.24	0.27			พอใช้
	ประยุกต์	ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี			เป็นดี
	ใช้										
ผลรวม		$\bar{x}$	3.05	3.14	3.23	3.54	3.78	3.91	ภาพรวมมีการพัฒนาขึ้น		
		S.D.	0.10	0.44	0.11	0.19	0.19	0.32	ระหว่างเรียน จากระดับ		
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี	พอใช้เป็นระดับดี		

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีการแสดงออกทางพฤติกรรมทางการคิดเชิงระบบหลังเรียน ($\bar{X}$ = 3.91, S.D. = 0.32) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 3.05, S.D. = 0.10) อีกทั้งยังพบว่าทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียน มีการพัฒนาขึ้นในช่วงระหว่างการเรียนรู้จากระดับพอใช้ ($\bar{X}$ = 3.14, S.D. = 0.44) เป็นระดับดี ($\bar{X}$ = 3.78, S.D. = 0.19)

4. ผลการศึกษาพัฒนาการทางเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ระหว่างเรียน และ หลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา แสดงผลได้ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาพัฒนาการทางเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	ประเด็นประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	ผลการประเมิน				ค่าความต่าง	ลำดับการพัฒนา	แปลผลการพัฒนา	
		ระหว่างเรียน							
		โดยใช้ชุดการเรียนรู้							
		เล่มที่ 1	เล่มที่ 2	เล่มที่ 3	เล่มที่ 4				
1	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	3.42	3.62	4.04	4.38	0.96	2	จากระดับพอใช้ เป็นระดับดี
		S.D.	0.19	0.15	0.16	0.15			
		ระดับ	พอใช้	ดี	ดี	ดี			
2	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	3.31	3.56	4.02	4.30	0.98	1	จากระดับพอใช้ เป็นระดับดี
		S.D.	0.13	0.17	0.17	0.19			
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี			
3	การแสดงออกทางพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	3.37	3.59	4.13	4.33	0.96	2	จากระดับพอใช้ เป็นระดับดี
		S.D.	0.20	0.18	0.11	0.09			
		ระดับ	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี			
ผลรวม		$\bar{x}$	3.37	3.59	4.06	4.34	ภาพรวมมีการพัฒนาขึ้นระหว่างเรียน		จากระดับพอใช้เป็นระดับดี
	S.D.	0.17	0.17	0.15	0.14				
	ระดับ	พอใช้	พอใช้	ดี	ดี				

จากตารางที่ 4 เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน มีการพัฒนาขึ้นในช่วงเวลาของการเรียนรู้จากระดับพอใช้ ($\bar{X}$ = 3.37, S.D. = 0.17) เป็นระดับดี ($\bar{X}$ = 4.34, S.D. = 0.14)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ $81.16/80.71$ ซึ่งค่าเป็นไปตามเกณฑ์ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ ผู้วิจัยกำหนดไว้ $80/80$ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าประสิทธิภาพตัวแรก (E_1) สูงกว่าค่าประสิทธิภาพตัวหลัง (E_2) เล็กน้อย เนื่องจากนักเรียนสามารถทำใบกิจกรรมในแต่ละ ชุดการเรียนรู้ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ รวมทั้งมีการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ จากแนวคิดที่มีการนำไปใช้แล้วเกิดประสิทธิภาพกับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tayaputch (2002) พบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $91.67/87.93$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ $80/80$ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ เรื่องสมการและการแก้สมการสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ซึ่งชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน พัฒนาขึ้นตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงออกแบบ (Design-thinking learning) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบอิงสถานที่เป็นฐาน (Place-based learning) ซึ่งสามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ได้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมอิงสถานที่เป็นฐาน ขั้นที่ 2 วิเคราะห์งานเพื่อระบุปัญหา ขั้นที่ 3 การพัฒนาและออกแบบวางแผนงาน ขั้นที่ 4 เสริมสร้างปฏิบัติการค้นคว้า และขั้นที่ 5 นำสู่สังคมบริการ โดยการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงออกแบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาจากการลงมือปฏิบัติผ่านการทำงานร่วมกันด้วยตัวอย่างสถานการณ์จนเกิดเป็นความคิดที่เป็นระบบ และนำความคิดนั้นมาออกแบบกระบวนการทำงานอย่างมีแบบแผน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ได้รับ ซึ่งทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวเอง ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในช่วงวัยต่าง ๆ ให้สามารถเรียนรู้และพร้อมรับมือการเผชิญปัญหาและมีความคิดริเริ่ม คิดอย่างเป็นระบบ สร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อใช้ใช้การแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยแนวคิดพื้นฐานทางการศึกษาซึ่งใช้ในการพัฒนาแนวคิดเชิงออกแบบซึ่งประกอบด้วย 3 ทฤษฎี ได้แก่ 1) ทฤษฎีทางการศึกษาของบลูม (Bloom) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาในด้านความรู้ กระบวนการทางความคิด ผูกให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เสริมสร้างทักษะที่สำคัญตามบทเรียน และด้านเจตคติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกถึงการยอมรับหรือการปฏิเสธไปตามเหตุการณ์ด้วยหลักของเหตุและผล 2) ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์เดนเนอร์ (Gardner) ส่งเสริมให้เกิดการคิดในแต่ละขั้นเชื่อมโยง ความสามารถทางสติปัญญาและพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถทางปัญญาของแต่ละคน โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ว่าปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน และ 3) ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow)

การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดที่อาศัย แรงจูงใจ เพื่อก่อให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ เกิดจากผู้คนถูกกระตุ้น และตอบสนองความต้องการโดยเริ่มต้นจากความปรารถนาในการสนองด้านความต้องการทางกายภาพเป็นปัจจัยพื้นฐาน ความมั่นคง ความเป็นเพื่อน การเป็นส่วนหนึ่ง ความมั่นใจในตนเอง และการเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (Bunjong & Khayankij, 2013) สอดคล้องกับ Bucha & Chookhampaeng (2020) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา โดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.41/79.68 การใช้แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ร่วมกับการเรียนรู้ที่อิงสถานที่เป็นฐาน (Place-Based Learning) เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา โดยแนวคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ไขปัญหา ในขณะที่การเรียนรู้อิงสถานที่เป็นฐานช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นจริงและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ซึ่งการพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมและความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบธรรมชาติได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการศึกษาวิชาชีววิทยาและการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในอนาคตและช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมการมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการสำรวจและศึกษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่จริงช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีความตระหนักรู้และมีความรับผิดชอบต่อการปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น สอดคล้องกับ Yemini et al. (2023) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาแบบอิงสถานที่ พบว่า การศึกษาแบบอิงสถานที่ (PBE) เป็นแนวทางการสอนที่เน้นความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการเรียนรู้และสถานที่ทางกายภาพซึ่งครูและนักเรียนอาศัยอยู่ ผสมผสานความหมายและประสบการณ์ของสถานที่ในการเรียนการสอนซึ่งสามารถขยายออกไปนอกกำแพงโรงเรียน และเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เข้ากับสภาพปัญหาในแต่ละบริบทของสิ่งแวดล้อม ผ่านการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การเกิดจิตสำนึก ความรู้สึกตระหนักเห็นปัญหาที่ส่งผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อม (Chunphoon, 2021)

2. ผลการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย เนื่องจากชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐานถูกพัฒนาและออกแบบให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งแต่ละชุดการ

เรียนรู้จะเป็นเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดลำดับการเรียนรู้ โดยเริ่มเรียนรู้จากเรื่องที่ย่อยไปหาเรื่องที่ยาก และเป็นพื้นฐานความรู้ของเนื้อหาในชุดการเรียนรู้เล่มอื่น มีครูคอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการเรียนรู้ การทำกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความสุข เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความสุขย่อมทำให้นักเรียนเกิดการสร้างความองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเข้าใจ ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการจดจำเนื้อหาซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจในตนเอง และสร้างตัวตนถาวรโดยกิจกรรมที่น่าจดจำและมีคุณค่าตามทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow) (Bunjong & Khayankij, 2013) และนักเรียนมีส่วนร่วมกับแนวคิดหรือหัวข้ออย่างกระตือรือร้น แทนที่จะนั่งฟังครูสอน นักเรียนค้นพบความรู้โดยการสำรวจ ประสบการณ์ และสร้างความหมายตามการเรียนรู้ (Sirisakdi, 2004) ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐานสูงกว่าก่อนการเรียนรู้

3. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนหลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างการเรียนรู้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะ การคิดเชิงระบบที่เพิ่มขึ้นอย่างเป็นลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย เนื่องจากชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน ได้ถูกพัฒนาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน ผ่านการฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบด้วยการออกแบบขั้นตอนการศึกษาการปฏิบัติการณ์ในรูปแบบผังขั้นตอนอย่างเป็นกระบวนการ (Brown, 2009; Choueiri & Mhanna, 2013; Cross, 2006) ซึ่งมีการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มผ่านการระดมความคิดโดยความคิดที่แตกต่างกันนี้อาจจะก่อให้เกิดแนวทางการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ (Brown, 2009; Martin, 2010) โดยแต่ละชุดการเรียนรู้ได้พัฒนาและออกแบบจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ซึ่งได้จากการสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงออกแบบ และแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบอิงสถานที่เป็นฐาน ซึ่งขั้นแรกผู้เรียนต้องเตรียมความพร้อมอิงสถานที่เป็นฐาน เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนและทบทวนความรู้เดิมเพื่อใช้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ และขั้นตอนที่ 2 ผู้เรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์งานเพื่อระบุปัญหา เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลที่ผู้เรียนได้ศึกษา โดยครูคัดเลือกสถานการณ์ เหตุการณ์ ปัญหา คำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ระดมความคิดในการวิเคราะห์เพื่อระบุปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ Chitkul (2007) เสนอว่าการตั้งข้อสงสัยหรือข้อคำถามควรสอดคล้องกับสิ่งที่กำลังศึกษา เพื่อที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์และจับประเด็นปัญหา และนำเอาปัญหานั้นสู่การค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 3 การพัฒนาและออกแบบวางแผนงาน เป็นขั้นตอนการวางแผนวิธีการหรือแนวทางที่จะกระทำเพื่อแก้ไข

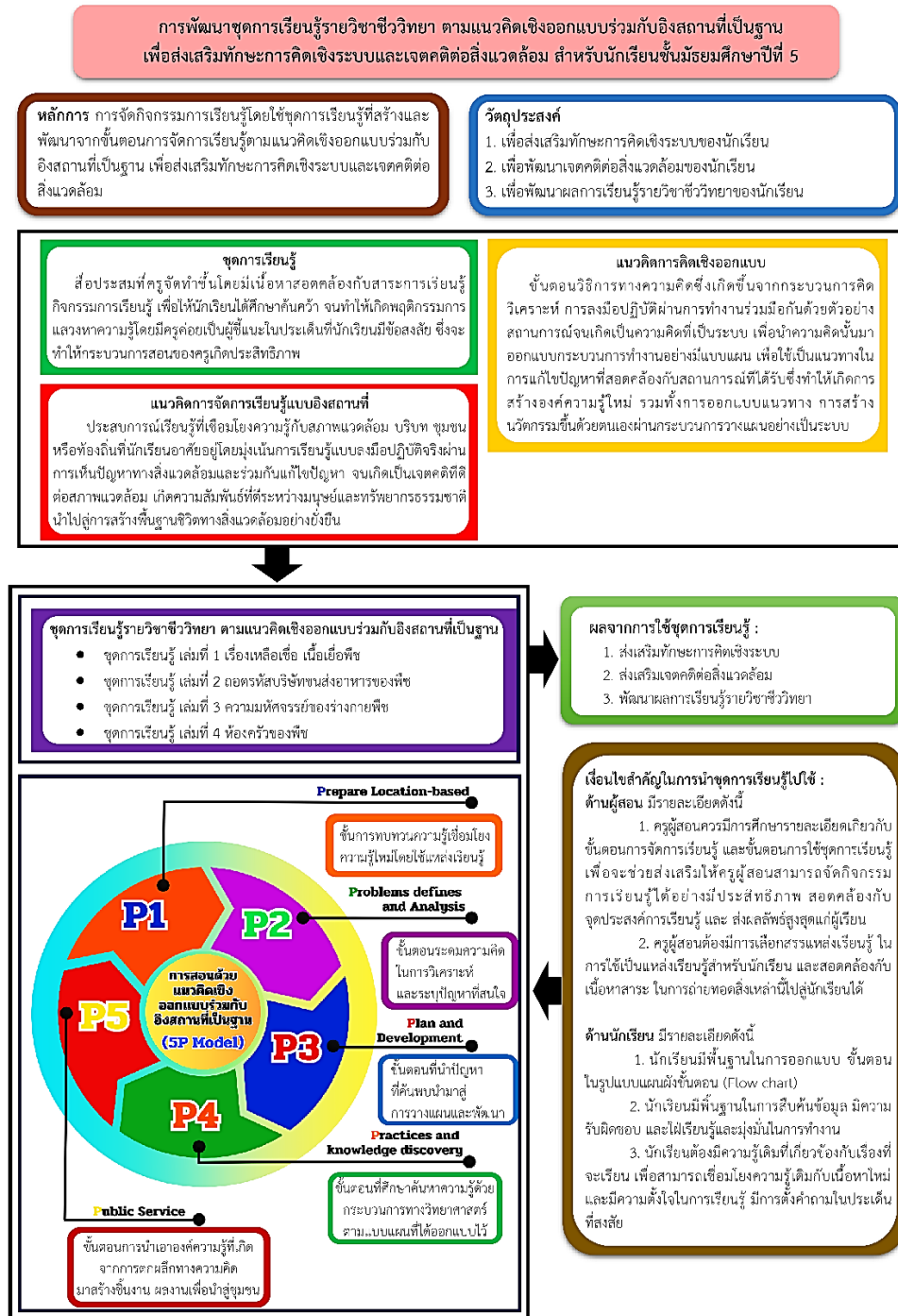
ปัญหา หรือหาคำตอบสำหรับปัญหาที่ได้รับไว้โดยอาศัยองค์ความรู้จากกระบวนการสืบค้นข้อมูล การระดมความคิดกับสมาชิก ในรูปแบบผังขั้นตอน สอดคล้องกับ Noppakun (2005) นำเสนอว่าการคิดเชิงระบบอาจจะมีการคิดเป็นแบบแผนขั้นตอน โดยใช้สัญลักษณ์ วงกลม ซึ่งเป็นการป้อนกลับเป็นผลมาจากการสะท้อนข้อมูลกลับของระบบ โดยขั้นตอนวิธีการ แบบแผนนั้นจะมีความสัมพันธ์กับปัญหา/สิ่งที่ต้องการหาคำตอบที่ระบุไว้ ขั้นที่ 4 เสริมสร้างปฏิบัติการค้นคว้า เป็นขั้นตอน การปฏิบัติเพื่อศึกษาค้นคว้าตามแบบแผน ขั้นตอน หรือวิธีการที่ได้ร่วมกันออกแบบเอาไว้ เพื่อนำผลการศึกษาที่ค้นคว้าได้นำเสนอ และร่วมกันให้ผลสะท้อนคิดเพื่อปรับปรุงแบบแผน ขั้นตอน วิธีการให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และ ขั้นที่ 5 นำสู่สังคมบริการ เป็นการนำเอาองค์ความรู้ที่เกิดจากการตกลงทางความคิดมาใช้เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ขั้นตอน วิธีการ หรือผลงานตามจินตนาการ โดยมีความสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับชุมชน สังคม และท้องถิ่น เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ครบตามกระบวนการจะทำให้ นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังฝึกให้ผู้เรียนได้วางแผนเพื่อกำหนดทิศทางของเป้าหมายใน การเผชิญกับปัญหา โดยอาศัยองค์ความรู้ แรงขับเคลื่อนกระตุ้นจากภายในในด้านของความคิด ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ ผ่านการทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้แต่ละเล่ม จนก่อให้เกิดเป็นทักษะการคิดที่เป็นระบบ ซึ่งการคิดเชิงระบบคิดจะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดจากภาพรวมไปหาส่วนย่อย นำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งมีความเชื่อมโยงกันและมีอิทธิพลต่อกัน และเกิดแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม สามารถแก้ปัญหา ตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Checkland, 1981)

4. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน มีการพัฒนาขึ้นในช่วงระหว่างการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อและเรียงลำดับในการพัฒนาเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน พบว่า อันดับ 1 คือเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม อันดับ 2 คือความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และการแสดงออกทางพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีค่าความต่างในการพัฒนาเท่ากัน โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ทั้งหมด 3 องค์ประกอบ ซึ่งใช้ในการประเมินระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงระบบและอิงสถานที่เป็นฐาน โดยครูเป็นผู้ประเมินและลงความเห็นต่อพฤติกรรมตามคุณลักษณะทางเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ และใช้ในการประเมินหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงระบบและอิงสถานที่เป็นฐานในแต่ชุดการเรียนรู้แต่ละเล่ม โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง พัฒนาการด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนมีพัฒนาการขึ้นในช่วงการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงระบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน ทำผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงของบริบทของปัญหาใกล้ตัวภายในโรงเรียน เมื่อผู้เรียนพบเจอปัญหาของสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงปัญหา และร่วมกันวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การระดมความคิดหา

แนวทางการแก้ไขปัญหานี้ โดยอาศัยประสบการณ์ความรู้ของผู้เรียนที่นำไปสู่การเชื่อมโยงกับสภาพบริบทของชุมชน ท้องถิ่น และความต้องการที่แท้จริงของสังคม อาศัยการสร้างองค์ความรู้แบบบูรณาการกับชุมชน โดยครูมีการจัดกิจกรรมการถามตอบสะท้อนคิด การสอดแทรกความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และปลูกฝังให้เกิดการสร้าง ความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นสร้างจิตสำนึก เห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม และพัฒนาผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดี ส่งผลทำให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมการมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมในระหว่างการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นตามบริบทของโรงเรียน สอดคล้องกับ Chaikitpinyo (2004) นำเสนอเกี่ยวกับการสอนสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามเป้าหมาย คือ ครูควรให้ความรู้ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้เรียน ซึ่งจะนำไปสู่การคิดแนวทางการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับ Sirisakdi (2004) ได้การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ เพื่อส่งเสริมสัมพันธ์ด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คะแนนเฉลี่ยทักษะด้านสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมและค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในภาพรวมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกองค์ประกอบ

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการค้นคว้า ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน จากงานวิจัย บทความ วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยได้องค์ความรู้ใหม่ โดยได้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน (5P Model) โดยสามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมอิงสถานที่เป็นฐาน (Prepare Location-based: P) เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนและทบทวนความรู้เดิมเพื่อใช้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ผ่านการถามตอบหรือการ

ทำกิจกรรมช่วงสั้น ๆ โดยจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับสาระที่จะเรียนรู้ โดยครูอาจจะใช้วิธีทัศนที่เกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ หรือ ภาพสถานที่แหล่งเรียนรู้ หรือ ให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษาในสถานที่แหล่งเรียนรู้นั้น เพื่อให้ นักเรียนได้เจอกับบริบทจริงของแหล่งเรียนรู้นั้น

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์งานเพื่อระบุปัญหา (Problems defines and Analysis: P) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลที่นักเรียนได้ศึกษา โดยครูออกแบบสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนระดมความคิดในการวิเคราะห์และระบุปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจศึกษา เช่น ครูพานักเรียนไปศึกษาและสำรวจถนน บริเวณใกล้เคียงกับที่มีต้นไม้ใหญ่ และชี้ให้เห็นถึงสภาพถนนที่แตก เพื่อให้ นักเรียนได้วิเคราะห์ว่า การที่ถนนแตก เกิดจากสาเหตุใด โดยกระตุ้นให้นักเรียนเห็นว่า เกิดจากการเจริญเติบโตของรากพืช เพื่อนำมาสู่ให้นักเรียนตั้งประเด็นการศึกษา เช่น รากพืชเจริญเติบโตจนทำให้ถนนแตกได้อย่างไร และเราจะมีวิธีการป้องกันไม่ให้ถนนแตกจากการเจริญของรากพืชได้อย่างไร

ขั้นที่ 3 การพัฒนาและออกแบบวางแผนงาน (Plan and Development: P) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำปัญหาที่ค้นพบนำมาสู่การวางแผนและพัฒนา ซึ่งขั้นนี้ นักเรียนจะต้องมีการสืบค้นข้อมูลการระดมความคิด ในการวางแผนการศึกษา เช่น วางแผนการศึกษาการเจริญของรากพืช วางแผนการศึกษาปัจจัยของรากพืชที่ทำให้ถนนแตก ในรูปของแผนผังงานที่เป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการศึกษา ปัจจัยต่าง ๆ และผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการวางแผน เพื่อทำไปสู่การพัฒนาศึกษาทดลอง ค้นคว้าตามแผนที่วางไว้ โดยนักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้จากสื่อ ใบความรู้ในชุดการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 เสริมสร้างปฏิบัติการค้นความรู้ (Practices and knowledge discovery: P) เป็นขั้นตอนการศึกษาตามการวางแผนแล้ว นักเรียนนำขั้นตอนวิธีการดังกล่าวมาทดลองหรือค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติม ผ่านการทำปฏิบัติการทดลอง การศึกษาจากใบความรู้ บทความ หนังสืองานวิจัย เพื่อทำให้ทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และเป็นการตรวจสอบขั้นตอนการวางแผนที่ออกแบบไว้ว่า ขั้นตอนดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้จริง แต่หากพบว่าขั้นตอนนั้นเกิดข้อผิดพลาด ซึ่งสามารถนำเอาข้อผิดพลาดหรือประเด็นที่ขาด มาพัฒนาปรับปรุงขั้นตอนการศึกษาให้ดีขึ้นได้ ซึ่งขั้นตอนนี้ครูจะทำหน้าที่เสริมแรงให้นักเรียน และคอยชี้แนะการศึกษาและนำขั้นตอนวิธีการที่วางแผนไว้ นำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปรึกษา ร่วมกันกับเพื่อนและครู เพื่อพัฒนาวิธีการให้สมบูรณ์ขึ้น

ขั้นที่ 5 นำสู่สังคมบริการ (Public Service: P) เป็นขั้นตอนการนำเอาองค์ความรู้ที่เกิดจากการตกผลึกทางความคิดมาใช้ในการออกแบบ สร้างสรรค์ขั้นตอน วิธีการ หรือผลงานตามจินตนาการ โดยมีความสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับชุมชน สังคม และท้องถิ่น อีกทั้งเป็นการสร้างความใกล้ชิด ตระหนักและห่วงหาพันชุมชน เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจนเกิดเป็นเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาชุดการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1. ก่อนดำเนินการนำชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้เป็นเครื่องมือในการประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนควรมี การศึกษารายละเอียด และขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อจะช่วยเหลือให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และส่งผลลัพธ์สูงสุดแก่ผู้เรียน

1.2 การนำชุดการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความพร้อมและพื้นฐานองค์ความรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรมีการปรับรายละเอียดต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อศักยภาพของผู้เรียน

1.3 ในการดำเนินการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนควรเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษา และปล่อยให้ผู้เรียนได้มีอิสระทางความคิดในการศึกษา ค้นคว้า การศึกษาทำใบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเกิดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.4 ในระหว่างดำเนินการโดยใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนควรมีการสังเกตการแสดงผลออกทางพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน เปรียบเทียบกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ในเนื้อหาเดียวกัน เพื่อหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้รายวิชาชีววิทยาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับอิงสถานที่เป็นฐาน โดยใช้ตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์เนื่องเป็นแนวคิดที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างอิสระทางความคิด

References

- Barroso, K., & Pon, S. (2005). *Effective lesson planning, A facilitator's guide. California Adult Literacy Professional Development Project*. American Institutes for Research, Sacramento, CA.
- Brahmawong, C. (2012). Developmental Testing of Media and Instructional Package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7–19.
- Brown, T. (2009). *Change by Design*. Harper Collins Publisher.
- Bucha, S., & Chookhampaeng, S. (2020). The Development of Learning Activity in Biology by Design Thinking with Participatory Learning to promote Creativity of grade 11th students. *Journal of MCU Nakhondhat*, 7(12). 220–221.
- Bunjong, V., & Khayankij, S. (2013). *Effects of Organizing Art Experiences by Integrating Design Thinking approach on Kindergarteners' Creativity* [Doctoral dissertation, Chulalongkorn University].
- Chaikitpinyo, S. (2004). How to do with teaching and learning to instill morality and ethics. *Journal of Education and Innovative Learning*, 1(1), 3–7.
- Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley & Sons, New York.
- Chitkul, S. (2007). *Systems thinking with the development of the case: study the case of NBTC Telecommunications Public Company Limited* [Master's Thesis, National Institute of Development Administration].
- Choueiri, L. S., & Mhanna, S. (2013). The Design Process as a Life Skill. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 93, 925–929.
- Chunphoon, W. (2021). *Place-Based Education for Promoting Environmental Literacy in Human and Natural Resources and Environmental Sustainability for Grade 1 2 Students* [Master's independent study, Naresuan University].
- Cross, N. (2006). *Designedly ways of knowing*. Springer-Verlag.
- Doppelt, Y. (2009). Assessing creative thinking in design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(1), 55–65.
- Israsena Na Ayudhya, P., & Treerattanaphan, C. (2017). *Design thinking: Learning by doing*. <http://resource.tcdc.or.th/ebook/Design.Thinking.Learning.by.Doing.pdf>

- Jatuporn, O., & Wattanatorn, A. (2015). Place-Based Education: The Development of Good Citizenship in Youth Based on Community Contexts. *Journal of Social Sciences and Humanities Research in Asia*, 21(1), 81–112.
- Martin, R. (2010). Design Thinking: Achieving Insights via the “Knowledge Funnel”. *Strategy and Leadership*, 38, 37–41.
- Ministry of Education. (2022). Press conference on PISA 2022 assessment results. <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- Nillapun, M. (2010). *Educational Research Methods* (5nd ed.). Silpakorn University.
- Noppakun, N. (2548). Systems Thinking. *Journal of Technical Education Development*, 55(17), 36–42.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). *National Economic and Social Development Plan No. 12*. Office of the National Economic and Social Development Board.
- Office of the Secretariat of the Education Council. (2021). *Report on the status of Thai education in 2020*. Office of the Secretariat of the Education Council.
- Sirisakdi, P. (2004). *The development of an environmental science instructional model based on place-based education approach to promote sense of place and environmental literacy of lower secondary school students* [Doctoral dissertation, Chulalongkorn University].
- Srisa-ard, B. (2002). *Basic research* (7nd ed.). Suviriyasasana.
- Smith, G. A. (2002). *Place-based education: Learning to be where we are*. Phi Delta Kappan, 8(3), 584–594.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable Education – Re-visioning learning and change*, Schumacher Briefing no 6. Schumacher Society/Green Books, Dartington.
- Tayaputch, T. (2002). *A Development of Mastery Learning Self – Study Package on Equation and Equation Solving for Prathomsuksa 6 students* [Master’s Thesis, Silpakorn University].
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Manual for using the additional science curriculum, biology subject, high school level Science learning group (Revised edition 2017)*. Agricultural Cooperatives Association of Thailand Co., Ltd.
- Yemini, M., Engel, L., & Ben Simon, A. (2023). Place-based education – a systematic review of literature. *Educational Review*, 1–21.