

การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

โครงงานเป็นฐาน ตามหลักการ IP-CAS

DEVELOPMENT OF A LOCAL CURRICULUM FOR THE SUBJECT “PLANT TISSUE CULTURE”
FOR GRADE 10 STUDENTS USING PROJECT-BASED LEARNING ACTIVITIES
BASED ON THE IP-CAS PRINCIPLES

รณนัท นุ่นสิงห์

Ranon Nunsing

โรงเรียนสตรีระนอง

Streeranong School

Corresponding Author e-mail: ranon.rn@gmail.com

วันที่รับบทความ 26 เมษายน 2568; วันที่แก้ไข 24 พฤษภาคม 2568; วันที่ตอบรับ 29 พฤษภาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ Inquiry-based Exploration, Practical Skills Development, Collaboration and Communication, Analysis and Application, Self-reflection and Lifelong Learning (IP-CAS) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 รวมทั้งวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อหลักสูตร กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย หลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" จำนวน 1.0 หน่วยกิต ใช้เวลา 40 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้วิธี KR-20 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และสถิติเชิงอนุมาน (Paired sample t-test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนพบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ ซึ่งเป็นด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สำเร็จตามเป้าหมาย โดยสามารถจัดทำหลักสูตรที่สมบูรณ์ จำนวน 1 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนรวมทั้งสิ้น 40 ชั่วโมง มีองค์ประกอบของ

หลักสูตรครบถ้วนทั้ง 10 ส่วน โดยผสมผสานแนวคิด IP-CAS เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานอย่างมีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหลักสูตรดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการจากคะแนนก่อนเรียนอย่างชัดเจน นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติได้จริงตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : หลักสูตรท้องถิ่น, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช, โครงงาน, IP-CAS

Abstract

This research aimed to develop a local curriculum for the subject "Plant Tissue Culture" for Grade 10 students using project-based learning activities based on the principles of Inquiry-based Exploration, Practical Skills Development, Collaboration and Communication, Analysis and Application, Self-reflection and Lifelong Learning (IP-CAS), and to compare learning achievement against the 80% criterion, as well as to analyze students' opinions toward the curriculum. The sample consisted of 30 Grade 10 students selected through purposive sampling. The research instruments included a local curriculum for "Plant Tissue Culture" (1.0 credit, 40 hours), an achievement test, a learning activity observation form, and a student opinion questionnaire. Quality validation was conducted by five experts for content validity, difficulty level, discrimination power, and reliability of the test using the KR-20 method. Data analysis employed descriptive statistics (mean, standard deviation) and inferential statistics (paired sample t-test for pre-post achievement comparison) at a significance level of .05.

The analysis of student opinions revealed that the overall mean opinion was at the strongly agree level, divided into five aspects: content, learning activities, media and learning resources, measurement and evaluation, and benefits received by learners, which received the highest mean score. The study of baseline data and development of the local curriculum for Plant Tissue Culture was successfully accomplished according to the objectives, resulting in a complete curriculum of 1 credit with a total of 40 learning hours, comprising all 10 curriculum components while effectively integrating IP-CAS concepts with project-based learning activities. Students' learning achievement after studying with the developed curriculum increased significantly, with post-learning mean scores exceeding the predetermined criterion and demonstrating clear improvement from pre-learning scores. Students demonstrated the ability to apply knowledge, analyze, and perform actual practices according to scientific processes.

Keywords: Local curriculum, Plant tissue culture, Project-based learning, IP-CAS

บทนำ

ในยุคปัจจุบันการจัดการศึกษามีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะเหล่านี้ครอบคลุมทั้งการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (สุจันทร์ธนา อุปแก้ว, 2564) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) จึงได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักการดังกล่าว โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำโครงงาน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (ชาวิยะห์ สาเหาะ, 2566; บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ไม่เพียงแต่มีส่วนช่วยในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะเดียวกันการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นก็มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เข้ากับบริบทและภูมิปัญญาในท้องถิ่น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของสิ่งที่อยู่แวดล้อมในชุมชนของตน อย่างไรก็ตามยังพบว่ายังมีช่องว่างในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาที่มีการบูรณาการการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเข้ากับเนื้อหาสาระเฉพาะทางวิทยาศาสตร์อย่างเช่นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะในบริบทของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีความสำคัญในการส่งเสริมทักษะการสืบเสาะและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบประเด็นนี้อาจมีความเชื่อมโยงกับหลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งได้รับการอธิบายไว้โดย Joyce, Weil, และ Calhoun (2015)

โรงเรียนสตรีระนองเป็นสถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษาที่มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและท้องถิ่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้ มีความพร้อมในการเรียนรู้เนื้อหาที่มีความซับซ้อนและพัฒนาทักษะขั้นสูง การเรียนรู้เรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ชีวภาพและการต่อยอดสู่การศึกษาในระดับอุดมศึกษาหรือการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้มักยังคงเน้นวิธีการบรรยายและการเรียนรู้เชิงทฤษฎีเป็นหลัก ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะการปฏิบัติ การสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนกลุ่มนี้ได้อย่างเหมาะสม (ชาวิยะห์ สาเหาะ, 2566; บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

การพัฒนาหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ IP-CAS (Inquiry-based Exploration, Practical Skills Development, Collaboration and Communication, Analysis and Application, Self-reflection and Lifelong Learning) เกิดขึ้นจากการนำแนวคิดหลักของทฤษฎี Constructionism มาปรับประยุกต์ให้สอดคล้องกับความต้องการการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยการแปลงหลักการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิบัติให้เป็นกระบวนการสำรวจเชิงสืบค้นที่เน้นการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การขยายแนวคิด

ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไปสู่การส่งเสริมทักษะปฏิบัติและการสะท้อนตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต การพัฒนาหลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมการทำงานร่วมกันและการสื่อสารที่บูรณาการความรู้จากชุมชน และการขยายขอบเขตการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือไปสู่การวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีระนอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการที่เน้นการสืบเสาะและการแก้ปัญหา ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดการส่งเสริมกระบวนการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Joyce, Weil, & Calhoun, 2015) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามแนวทาง IP-CAS
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามแนวทาง IP-CAS
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามแนวทาง IP-CAS และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อประเมินและปรับปรุงหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามแนวทาง IP-CAS

การทบทวนวรรณกรรม

หลักสูตรท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษาปัจจุบัน โดยทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบทและอัตลักษณ์เฉพาะของแต่ละท้องถิ่น การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชน ไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ชนบทธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมถึงบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

การออกแบบหลักสูตรท้องถิ่นต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) นอกจากนี้ ควรน้อมนำหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ในเรื่อง "ภูมิสังคม" มาเป็นแนวทาง กล่าวคือ การพัฒนาการศึกษาในท้องถิ่นต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและบริบททางสังคมวัฒนธรรมของแต่ละ

พื้นที่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและสร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจ รูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติงานเหมือนสถานการณ์จริง ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง PBL มีส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ขั้นสูง เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และการเรียนรู้แบบนำตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การวางแผน การเป็นผู้นำและผู้ตาม (จิรัชญา เนื่องชมภู, 2564; ปรียานุช พรหมภาสิต, 2557) รวมทั้งช่วยกระตุ้นความสนใจและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

การผสมผสานแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเข้ากับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงของผู้เรียน โดยการนำแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการทำโครงงานทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นของตนเองอย่างลึกซึ้ง แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning) เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมและผู้คนในชุมชน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับ PBL ในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550; Joyce, Weil, & Calhoun, 2015)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ 5 ขั้น (5Es) หรือ 7 ขั้น (7E) เป็นแนวทางที่เน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหา อธิบาย ขยายความ และประเมินความรู้ด้วยตนเอง (ธนัชพร อุทธา, 2566) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา

ทฤษฎี Constructionism ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมาย ได้กลายเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ IP-CAS ซึ่งผสมผสานแนวคิดหลักทั้งสี่ประการของ Constructionism เข้าด้วยกัน โดยการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองถูกแปลงเป็นกระบวนการสำรวจเชิงสืบค้น (Inquiry-based Exploration) ที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ผ่านการตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ในขณะที่หลักการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้พัฒนาเป็นการส่งเสริมทักษะปฏิบัติ (Practical Skills Development) และการสะท้อนตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Self-reflection and Lifelong Learning) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ตามความสนใจและความสามารถของตนเอง

หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมถูกขยายขอบเขตไปสู่การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร (Collaboration and Communication) ที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นและการบูรณาการความรู้จากชุมชน ส่วนหลักการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือได้ถูกพัฒนาให้ครอบคลุมการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ (Analysis and Application) ที่ไม่เพียงแต่ใช้เทคโนโลยีเพื่อแสวงหาความรู้ แต่ยังสามารถวิเคราะห์และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ IP-CAS เป็นหลักการที่

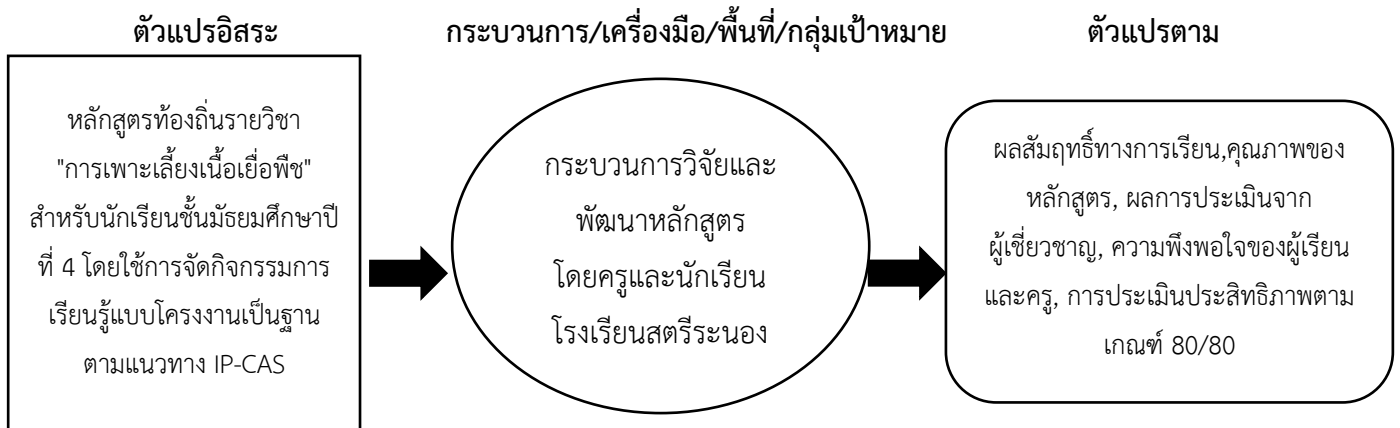
สมบูรณ์แบบสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการผู้เรียนที่มีทักษะหลากหลายและสามารถปรับตัวได้ตามบริบทของสังคมและชุมชน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีองค์ความรู้ในหลายประเด็นที่ยังไม่ได้รับการศึกษาอย่างครอบคลุมและลึกซึ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) และหลักการ IP-CAS ซึ่งเป็นแนวคิดที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ประเด็นสำคัญประการแรก คือ การบูรณาการหลักการ IP-CAS เข้ากับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนมากที่กล่าวถึงการจัดทำหลักสูตรท้องถิ่นและการใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แต่ยังขาดงานศึกษาที่นำหลักการ IP-CAS มาประยุกต์ใช้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นสูง เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ซึ่งต้องอาศัยทั้งองค์ความรู้ทางทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติขั้นสูง ประการที่สอง ยังพบว่าการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพในระดับมัธยมศึกษาโดยเฉพาะในรูปแบบเฉพาะทางนั้นยังมีจำนวนจำกัด งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับภูมิปัญญาดั้งเดิมหรือวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษาศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ขณะที่การออกแบบหลักสูตรที่ตอบสนองต่อแนวโน้มของโลกยุคใหม่โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชยังไม่ปรากฏอย่างเด่นชัด ในด้านการประเมินผล ยังขาดการศึกษาที่พัฒนารูปแบบการประเมินแบบองค์รวมสำหรับการเรียนรู้แบบโครงงานภายใต้หลักการ IP-CAS ที่สามารถวัดผลการเรียนรู้ทั้งด้านองค์ความรู้ ทักษะปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน และการสะท้อนตนเองของผู้เรียนอย่างครบถ้วน การประเมินในลักษณะนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังไม่มีงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นถึงผลของการนำแนวคิด IP-CAS ไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะในบริบทของวิชาเฉพาะทางที่ต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกและการปฏิบัติจริง เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช แม้ว่าจะมีการส่งเสริมให้ใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนรู้ในหลายวิชา แต่ยังไม่มีการศึกษาที่มุ่งเน้นการนำทรัพยากรท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างเป็นรูปธรรม การเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่จึงเป็นอีกมิติหนึ่ง ที่ควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มเติมองค์ความรู้ในประเด็นข้างต้น โดยมุ่งเน้นการบูรณาการหลักการ IP-CAS เข้ากับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นในรายวิชาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายสอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน โดยมีกรอบแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ของ Seymour Papert ซึ่งเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและการสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย ภายใต้บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557) การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

พืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมโครงงานตามแนวทาง IP-CAS จึงมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้า การทำงานเป็นทีม และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ตามรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development, R&D) ที่มีลักษณะเด่นชัดในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการศึกษาใหม่ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นที่บูรณาการแนวคิดหลายแนวทางเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีระนอง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง จำนวน 3 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1, 4/2 และ 4/3 จำนวน 104 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรีระนอง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับฉลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) หลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเองจากการวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครอง สถานศึกษา ชุมชน และได้รับการสนับสนุนทักษะและองค์ความรู้จากวิทยากรนักวิจัยจากหน่วยงานไบโอเทค (BIOTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) งบประมาณจากมูลนิธิใจกระทิง

2) แบบประเมินหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความคิดเห็นและรายละเอียดของหลักสูตร โดยกำหนดเกณฑ์การแสดงความเห็นต่อหลักสูตร เป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

3) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความคิดเห็น โดยกำหนดเกณฑ์การแสดงความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน รายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยพิจารณา ค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด (index of item-objective congruence IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 แบบทดสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และมี ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.60 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธี KR-20 และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร เป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

เป็นขั้นตอนสำคัญในการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร โดยใช้วิธีการดังนี้ สํารวจข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับธรรมชาติของผู้สอน ผู้เรียน และสภาพท้องถิ่น โดยศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ประชากร เศรษฐกิจ สังคม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และการสาธารณสุข รวมถึงศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในบริบทท้องถิ่น ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นเรื่องการพัฒนาหลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 จากนั้นสำรวจความต้องการของผู้เรียนโดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความสนใจและความคาดหวังของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ศึกษาความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน ผ่านการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานวิชาการ นักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสนทนากลุ่มกับผู้เกี่ยวข้อง เช่น ครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และฝ่ายบริหารวิชาการ เพื่อนำข้อมูลไปใช้กำหนดกรอบเนื้อหาสำหรับหลักสูตร โดยเน้นการพัฒนาหลักสูตรขนาด 1.0 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและการยกร่างหลักสูตร

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์และออกแบบหลักสูตร โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอนย่อย คือ การพัฒนาหลักสูตร กำหนดองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความสำคัญ และความจำเป็นของหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวทางการจัดกิจกรรม คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ออกมาจำนวน 19 แผน ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เช่น การปลอดเชื้อ การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง เทคนิคการเพาะเลี้ยงพืชชนิดต่าง ๆ การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและ ความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร การปรับปรุงและแก้ไขหลักสูตร ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของผู้เรียนต่อหลักสูตร โดยดำเนินการดังนี้ การทดลองใช้เบื้องต้น โดยการนำหลักสูตรไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนการทดลองจริง การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีระนอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน โดยเรียนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 40 ชั่วโมง การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่พัฒนาขึ้น ประเมินความรู้ก่อนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) สำหรับการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนทำได้โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาหลักสูตรกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดผลวิเคราะห์ผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนา

ขั้นตอนสุดท้ายคือการประเมินหลักสูตรหลังการทดลองใช้ และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ การประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญใช้แบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ทำได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนตรวจสอบและเสนอแนะการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ออกมาจำนวน 19 แผน ตรวจสอบความยาก-ง่าย อำนาจจำแนก และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้วิธี KR-20 แล้ววิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนโดยการนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยนำข้อมูลจากเครื่องมือวิจัยแต่ละประเภทมาวิเคราะห์ ดังนี้ แบบประเมินหลักสูตรท้องถิ่นและแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อแสดงระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR-20)

พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสถิติแบบ t-test ส่วนแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสรุปความคิดเห็นต่อหลักสูตรในแต่ละด้าน

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS

1. การพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากมาดำเนินการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1.0 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 40 ชั่วโมง ประกอบด้วย ที่ประกอบด้วย 1) ความสำคัญและความจำเป็นของหลักสูตร 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) ผลการเรียนรู้ 7) โครงสร้างรายวิชา 8) สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ 9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ 10) แผนการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินด้านการจัดการเรียนการสอน ซึ่งได้จากการสังเกตการสอนพบว่าครูสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการตั้งคำถามเชิงกระตุ้น การสาธิต และกิจกรรมปฏิบัติจริง นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและสามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพืชกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้อย่างเหมาะสม การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการเตรียมอุปกรณ์ เทคนิคการปลอดเชื้อ และการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง แม้ว่าการบริหารเวลาและการใช้เครื่องมือบางอย่างยังต้องการการปรับปรุงเพิ่มเติม พบว่ากิจกรรมที่เน้นการทดลอง และการทำโครงงาน เช่น การสร้างแคล์สจากแครอท การเพาะเลี้ยงเมล็ดพืช และการพัฒนาเนื้อเยื่อจากพืชสมุนไพร ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการทำงานเป็นทีม นักเรียนสามารถวางแผนการทดลอง ตั้งสมมติฐาน และบันทึกผลได้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พันธุ์พืช เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เอื้องเงินหลวงและพลับพลึงธาร นักเรียนแสดงความกระตือรือร้นและสามารถเสนอแนวทางการพัฒนาโครงงานต่อยอดได้ ทั้งนี้ การใช้สื่อการสอน เช่น วิดีโอ ตัวอย่างจริง และคำถามปลายเปิด ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามการบริหารเวลาในบางกิจกรรม เช่น การเตรียมอุปกรณ์ปลอดเชื้อและการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง ยังคงเป็นประเด็นที่ต้องพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยรวม จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรนี้สามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทจริงซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางพืชในระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS จำนวน 30 คน โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One - samples t-test) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS จำนวน 30 คน

คะแนนผลสัมฤทธิ์	N	($\bar{X}$)	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t	p-value
ก่อนเรียน	30	20.07	3.82	393	5,893	14.16**	<.001
หลังเรียน	30	33.17	3.71				

** ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ค่าวิกฤต t ที่ระดับ .05 , $df_{29} = 14.16$)

จากตารางที่ 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนตามหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS จำนวน 30 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.17 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.71 คะแนน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม เมื่อเรียนด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS จำนวน 30 คน กับเกณฑ์ร้อยละ 80

คะแนนเต็ม (100%)	เกณฑ์ที่กำหนด		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		ค่าความแตกต่าง (D)	
	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	เฉลี่ยร้อยละ	คะแนน
40	80	32	83.33	33.17	3.33	1.17

จากตารางที่ 2 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน เมื่อเรียนด้วยหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 โดยค่าที่สูงกว่าคิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย 3.33

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการใช้หลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS จำนวน 30 คน ปรากฏดังผลต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหาสาระ พบว่าอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.16$, $S.D.=0.55$) นักเรียนมีความคิดเห็นว่เนื้อหาของรายวิชามีความชัดเจน เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน เนื้อหาในรายวิชามีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการในชีวิตประจำวัน

2.ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.24$, S.D.=0.81) กิจกรรมการเรียนรู้ได้รับการออกแบบให้น่าสนใจและสร้างประสบการณ์ที่แตกต่าง โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงการจัดกิจกรรมแบบโครงงานช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา และการค้นคว้าเพิ่มเติม

3. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ พบว่าอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.27$, S.D.=0.70) สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในรายวิชามีความเหมาะสม ทั้งในเชิงความเข้าใจและการเข้าถึง เช่น คู่มือปฏิบัติการ วิดีโอแนะนำ และแผนภูมิ สื่อและแหล่งเรียนรู้สนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา

4.การวัดผลและประเมินผล พบว่าอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.38$, S.D.=0.56) เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เช่น การประเมินรายบุคคลและกลุ่มในโครงงาน การประเมินผลสะท้อนถึงทักษะการแก้ปัญหาและการปฏิบัติจริงของนักเรียน

5. ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ พบว่าอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.47$, S.D.=0.52) นักเรียนมีความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชอย่างครบถ้วน เช่น การทำให้ปลอดเชื้อและการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง รายวิชานี้ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยเฉพาะในโครงงานที่ต้องออกแบบกระบวนการทดลองเอง

การวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของหลักสูตรท้องถิ่นที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับบริบทของชุมชน โดยเฉพาะรายวิชา “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” ที่เน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตและอาชีพ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญา พืชหายากที่พบเฉพาะถิ่นและเห็นคุณค่าในสิ่งแวดล้อมรอบตัว การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามหลักการ IP-CAS ยังช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การลงมือทำ การสื่อสาร และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจลึกซึ้ง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรายวิชา "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช" พบว่าหลักสูตรนี้มีความสำคัญและความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนอย่างยิ่ง โดยได้รับการออกแบบโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) ตามหลักการ IP-CAS ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ หลักสูตรนี้มีความสำคัญทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยมุ่งเน้นการอนุรักษ์พันธุ์พืชหายาก เช่น พลับพลึงธาร(หนึ่งเดียวในโลกที่ระนอง) เอื้องเงินหลวง (กล้วยไม้โกมาซุม) เอื้องไอยเรศ วานเพชรหึง เอื้องมัจฉาชมพู เอื้องมะลิ และการพัฒนากระบวนการผลิตต้นกล้าพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่มีคุณภาพสูง เช่น มอนสเตอร์หัวใจแอนด์ ฟิโลเดนดรอน กล้วยน้ำว้า ข้าเหลืองระนอง ไพล บอนสีชนิดต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม การเกษตร โรงเรียนสตรีระนองมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ที่ทันสมัย และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ช่วยให้หลักสูตรนี้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีโอกาสพัฒนาโครงงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริงในชุมชน เช่น การขยายพันธุ์พืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือการพัฒนาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงพืชชนิดใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติจริง โดยสอดคล้องกับพิมพ์ดีด และ

คณะ (2556) ที่กล่าวว่า การทำโครงการเป็นการศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และการใช้วิธีสอนโครงการเป็นวิธีของการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทำโครงการด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือการให้เด็กใช้ความคิดต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนจัดเป็นกระบวนการคิดที่นักเรียนใช้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้การคิดนั้นบ่อยๆ ก็เป็นการพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิด

การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ได้นำแนวทาง IP-CAS มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการเชื่อมโยงหลักการ IP-CAS กับวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากการกระตุ้นความสนใจ (Engage) โดยใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง เช่น การอนุรักษ์พันธุ์พืชหายากหรือการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในภาคเกษตร จากนั้นเข้าสู่ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Explore) ผ่านการทดลองและปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติ ในขั้นอธิบายและสรุป (Explain) นักเรียนจะนำผลการทดลองมาอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการทำงานร่วมกัน ขยายความรู้ (Elaborate) นักเรียนจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับโครงการที่ออกแบบเอง เช่น การพัฒนาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงหรือการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และสุดท้ายในขั้นประเมินผล (Evaluate) นักเรียนจะสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองผ่านการนำเสนอผลงาน การรับข้อเสนอแนะและการประเมินผลโครงการโดยครูและเพื่อนร่วมชั้น ความสำเร็จในการพัฒนาหลักสูตรนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณ มิณดี (2554) ที่กล่าวว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน เหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร

การวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรนี้มีเป้าหมายเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่จำเป็นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง เทคนิคการปลอดเชื้อ และการเพาะเลี้ยงพืชเศรษฐกิจ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับโครงการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) ที่มุ่งเน้นให้สถานศึกษาจัดการศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนได้เรียนรู้ประวัติความเป็นมาและเรื่องราวในท้องถิ่น ได้เรียนรู้จากสถานที่จริง มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีความสนใจ ภาคภูมิใจและต้องการอนุรักษ์วัฒนธรรม ประเพณีในท้องถิ่นของตนเอง

การประเมินและปรับปรุงหลักสูตรได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการวิจัย โดยศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อหลักสูตรและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอน จากการศึกษาพบว่าหลักสูตรนี้ได้รับการตอบรับที่ดีในทุกด้าน นักเรียนมองว่าเนื้อหาที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พันธุ์พืชและการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในภาคเกษตร นอกจากนี้ นักเรียนชื่นชอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เนื่องจากช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การ

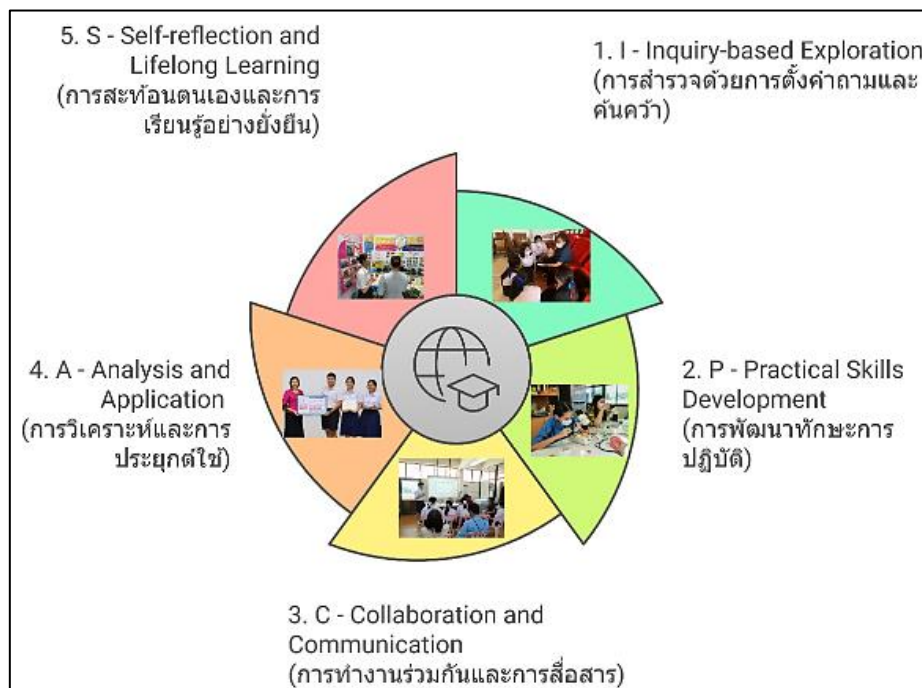
ทำงานเป็นทีม และการวางแผนโครงการ การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ เช่น การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง เทคนิคปลอดเชื้อ และการย้ายเลี้ยงพืช ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง การจัดการเรียนการสอนด้วยหลักสูตรนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่ชัดเจนในหลายด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ผลการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ตั้งแต่การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง เทคนิคปลอดเชื้อ ไปจนถึงการขยายพันธุ์และการอนุรักษ์พืช หลักสูตรนี้ยังช่วยส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสำหรับการเรียนรู้และการประกอบอาชีพในอนาคต

ผลการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรยังสอดคล้องกับสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวรวรรณ มิถุนดี (2554) ที่กล่าวว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน เหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร โดยการศึกษาข้อมูลและสัมภาษณ์ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเอง อันเป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนรู้และเรียนรู้อย่างสนุกสนานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหาที่เรียน ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ประวัติความเป็นมาและเรื่องราวในท้องถิ่น ได้เรียนรู้จากสถานที่จริง มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ มีความสนใจ ภาคภูมิใจและต้องการอนุรักษ์วัฒนธรรม ประเพณีในท้องถิ่นของตนเอง ผลงานวิจัยของปริญญญา สังขนันท์ (2560) การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวที่บ้านลาดเป้ง ของโรงเรียนวัดลาดเป้ง จังหวัดสมุทรสงคราม โดยกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ทำให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และผู้นำชุมชนได้ส่งเสริมการใช้หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวที่บ้านลาดเป้งในโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ นักเรียนมีความรักในท้องถิ่น และนำความรู้มาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐภาคย์ พัฒนพิเชียร (2553) ที่กล่าวว่าหลักสูตรท้องถิ่นความหลากหลายทางชีวภาพ เรื่อง ผีเสื้อในตำบลป่าเต็งของโรงเรียนป่าเต็งวิทยา อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหา ระยะเวลา ในการทดลองใช้หลักสูตรการประเมินผล และเหมาะสมหลักสูตรมีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และการพัฒนาครูโดยใช้รูปแบบ SWIPPA มีความเหมาะสมในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เพราะในทุกขั้นตอนตามรูปแบบครู นักเรียน ชุมชน จะมีการเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันคิด ร่วมกันทำหลักสูตรจึงมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต ภาวะของนักเรียน สอดคล้องกับความต้องการและปัญหาของชุมชนไม่แปลกแยกจากชุมชน

สรุปองค์ความรู้

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นที่เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยผสมผสานการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเข้ากับแนวคิด IP-CAS และวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ หลักสูตรมีความโดดเด่นในการตอบสนองความต้องการเฉพาะของท้องถิ่นผ่านการแก้ปัญหาคาถาของพื้นที่ของพืชพื้นเมือง เช่น พลับพลึงธาร(หนึ่งเดียวในโลกที่ระนอง) เอื้องเงินหลวง (กล้วยไม้โกมาซุม) เอื้องไอยเรศว่าน และการขาดแคลนพันธุ์พืชคุณภาพ โดยเชื่อมโยงภูมิปัญญาดั้งเดิมกับเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรท้องถิ่นและพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพที่เป็นรูปธรรม การ

ดำเนินการใช้ห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ครบครันร่วมกับสื่อดิจิทัลและการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญในชุมชน ผลการวิจัยแสดงประสิทธิภาพที่มีนัยสำคัญด้วยคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นักเรียนสามารถพัฒนาโครงการการอนุรักษ์พันธุ์พืชและพัฒนาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงได้ด้วยตนเอง หลักสูตรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ชุมชน และสถาบันการศึกษา พร้อมทั้งมีความยั่งยืนและสามารถขยายผลได้ การวัดผลประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติจริง รวมถึงผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและระดับความพึงพอใจของชุมชน ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพในอนาคต



ภาพที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการ IP-CAS

การถ่ายทอดและนำไปใช้ประโยชน์

1. ผลลัพธ์ที่เกิดกับครูผู้สอน หลักสูตรนี้ช่วยพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนในด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ และการออกแบบกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ การสร้างความร่วมมือกับองค์กรทางวิชาการ เช่น ไปโอเทคโดยดร.ยี่โก ทักษะทัต มูลนิธิไจระติง และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ช่วยให้ครูได้รับองค์ความรู้และทรัพยากรใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้ ครูยังมีโอกาสพัฒนาทักษะการเป็นที่ปรึกษาโครงการและสามารถ นำผลงานของนักเรียนเข้าสู่เวทีระดับนานาชาติ ซึ่งช่วยสร้างชื่อเสียงให้กับครูและสถานศึกษา

2. ผลลัพธ์ที่เกิดกับสถานศึกษา โรงเรียนที่นำหลักสูตรนี้ไปใช้สามารถพัฒนาแนวทางการเรียนรู้ที่ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นได้ ทำให้โรงเรียนมีบทบาทสำคัญในฐานะศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้ โรงเรียนยังได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากองค์กรต่าง ๆ เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่มีมาตรฐาน

สูงรวมถึงการส่งเสริมให้นักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันและนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ (Malaysia International Gifted Olympiad (MIGO) 2024) ซึ่งช่วยเพิ่มชื่อเสียงและความภาคภูมิใจให้กับสถานศึกษา

3. ผลลัพธ์ที่เกิดกับชุมชน หลักสูตรนี้ช่วยสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อชุมชน โดยเฉพาะโครงการของนักเรียนที่มุ่งเน้นการขยายพันธุ์พืชหายาก เช่น พลับพลึงธาร(หนึ่งเดียวในโลกที่ระนอง) เอื้องเงินหลวง (กล้วยไม้โกมาซุม) เอื้องไอยเรศ วานเพชร์หึง เอื้องมัจฉาชมพู เอื้องมะลิ และพืชเศรษฐกิจ เช่น มอนสเตอร์แจแอนด์ ฟิโลเดนดรอน กล้วยน้ำว้า ข้าเหลืองระนอง ไพล บอนสีชนิดต่างๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนี้ความรู้ด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น การผลิตต้นกล้าไม้ดอกไม้ประดับ การขยายพันธุ์กล้วย หรือพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นิทรรศการ “มหกรรมสรรพศาสตร์ตลาดวิชา” จัดแสดงชุดการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชอย่างง่ายช่วยกระตุ้นให้เยาวชนและประชาชนในชุมชนเกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะ

การนำหลักสูตรท้องถิ่น “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” ไปใช้ในสถานศึกษาควรเตรียมความพร้อมในหลายด้าน เช่น ด้านครูผู้สอนควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ รวมถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ควรปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการให้ทันสมัย ครบครันด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ตู้ปลอดเชื้อ Autoclave และสารเคมีเพื่อเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ ด้านเครือข่ายการเรียนรู้ นอกห้องเรียน ควรสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธรและศูนย์วิจัยทางการเกษตร เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการทัศนศึกษา การอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ และโอกาสในการทำโครงการร่วมกับนักวิจัย

การศึกษาครั้งต่อไปควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบริบทที่แตกต่างกันเพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรในบริบทที่หลากหลาย ควรวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะ ทางวิทยาศาสตร์ กับเจตคติของนักเรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของหลักสูตร เช่น ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง หรือแนวโน้มในการศึกษาต่อในสาขาที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

จิรัชญา เนื่องชมภู. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2. *วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*, 1(2), 171–186.
- ณัฐภาคย์ พัฒนพิเชียร. (2553). *การพัฒนาครูโดยใช้รูปแบบสวิตช์เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นความหลากหลายทางชีวภาพ เรื่องผีเสื้อในตำบลป่าเต็งของโรงเรียนป่าเต็งวิทยา อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี].
- ธนัชพร อุทธา. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพนาศึกษา. *วารสารสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม*, 4(1), 55–72.
- ปริญญช พรหมภาสิต, และคณะ. (2557). Knowledge management: สร้างเกลียวความรู้พัฒนาการสอนแบบ Problem-based Learning (PBL), Project-based Learning (PjBL). คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- พิมพ์พันธ์ เตชะอุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข, & ราชน มีศรี. (2556). *การสอนคิดด้วยโครงงานการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทักษะในศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 3). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาส์น.
- ปฎิญา สังขนันท์. (2560). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวที่บ้านลาดเป้งของโรงเรียนวัดลาดเป้ง จังหวัดสมุทรสงคราม โดยกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี].
- วรวรรณ มิณดี. (2554). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง เมืองชุมชน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์].
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2557). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนจากการประยุกต์ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุจันทร์ญา อุปแก้ว. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *Journal of MCU Nakhondhat*, 8(8), 191–209.

ชาวิยะห์ สาเหาะ. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสงโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา].

Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson.