

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

DEVELOPMENT OF AN ACTIVE LEARNING MANAGEMENT MODEL USING PROJECT-BASED LEARNING THROUGH THE P-ACT SCI MODEL IN SCIENCE FOR LIFE SKILLS

สุด ปลื้มใจ¹ และ กฤษ สุจริตตั้งธรรม²

Sud pluemjai¹ and Krit Sujarittangtham²

วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก¹, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม²

Phitsanulok Technical College¹, Pibulsongkram Rajabhat University²

E-mail: mrsutpluemjai@gmail.com



บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับอาชีวศึกษาจำเป็นต้องก้าวข้ามการถ่ายทอดเนื้อหาเชิงทฤษฎีไปสู่การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับบริบทวิชาชีพจริง ผู้เรียนอาชีวศึกษาควรได้รับการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างเป็นระบบ การลงมือปฏิบัติ และคุณลักษณะเชิงวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการทำงานในโลกอาชีพที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพยังเผชิญข้อจำกัดในการเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติจริงอย่างเป็นระบบ การวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาและศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ และ 3) ศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบดังกล่าว กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียวเทียบเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 25.19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีจิตวิทยาาสตร์ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย P-ACT SCI Model อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ผลการวิจัยสะท้อนว่า P-ACT SCI Model มีศักยภาพในการเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่บูรณาการการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับบริบทวิชาชีพได้อย่างมีความหมาย ทั้งยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสมรรถนะและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอาชีวศึกษา

*Received June 24, 2026 ; Revised September 4, 2026; Accepted September 15, 2026

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, โครงการเป็นฐาน, P-ACT SCI Model, วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ, จิตวิทยาศาสตร์

Abstract

Science learning in vocational education needs to move beyond the transmission of theoretical content toward the design of learning experiences that meaningfully connect scientific knowledge with occupational practice. Vocational students are expected to develop not only conceptual understanding but also scientific process skills, systematic thinking, practical competence, and scientific attributes required for rapidly changing work contexts. However, teaching Basic Vocational Science still faces challenges in systematically linking scientific concepts with authentic professional applications. This study therefore developed and examined an active learning approach integrating project-based learning through the P-ACT SCI Model in a Basic Vocational Science course. The objectives were to: 1) The Development of Active Learning Management Using Project-Based Learning with the P-ACT SCI Model; 2) examine students' post-learning achievement; and 3) investigate students' scientific-mindedness toward learning through the model. The target group consisted of 36 Vocational Certificate students majoring in Electronics at Phitsanulok Technical College during the second semester of the 2025 academic year. The research instruments included a project-based active learning plan based on the P-ACT SCI Model, a learning achievement test, and a scientific-mindedness assessment form. Data were analyzed using mean, standard deviation, and a one-sample t-test against the predetermined 70 percent criterion. The findings showed that the overall appropriateness of the developed learning model was rated at the highest level, with a mean score of 4.66. Students' post-learning achievement reached a mean score of 25.19 out of 30, which was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level. Students' scientific-mindedness toward learning through the P-ACT SCI Model was also rated at the highest level, with a mean score of 4.69. These findings suggest that the P-ACT SCI Model has potential as a vocational science learning model that integrates active learning, project-based learning, and scientific inquiry with occupational contexts, thereby supporting competency-based learning and fostering students' scientific attributes in vocational education.

Keywords: Active Learning, Project-Based Learning, P-ACT SCI Model, Basic Vocational Science, Scientific-Mindedness

บทนำ

พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551 มาตรา 8 กำหนดให้มีคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(กอศ.) ทำหน้าที่กำหนดนโยบาย แผนพัฒนา และแนวทางการจัดการอาชีวศึกษาในระดับชาติ โดยให้มีอำนาจหน้าที่ในการเสนอแนะและให้คำปรึกษารัฐมนตรี รวมถึงกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ หน้าที่

ผลิตและพัฒนากำลังคนป้อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน และการก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนรวมทั้ง การเปลี่ยนแปลงไปของสังคมโลก สอดรับกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 – 2579) แผนการศึกษา แห่งชาตินี้มีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนากำลังคนคุณภาพสูง ส่งเสริมขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม ความรู้ และทักษะ สู่ศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้าน อาชีวศึกษา และ วิทยาศาสตร์ พัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับนโยบาย ประเทศไทย 4.0 ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ส่งเสริมการใช้ Active Learning และ การเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project-based Learning) พัฒนาทักษะนักเรียนให้มีสมรรถนะสูง ปลูกฝัง ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยี สอดรับกับ Panich (2017) กล่าวว่า ในศตวรรษที่ 21 ระบบการศึกษาต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงที่หลากหลาย ทั้งทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และสังคม แนวคิด Active Learning หรือการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียน สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในโลกปัจจุบันได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะในบริบทของ อาชีวศึกษา ซึ่งเน้นการสร้างสมรรถนะในวิชาชีพ Active Learning ช่วยให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการลงมือ ทำ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี Constructivism ที่เชื่อว่าความรู้เกิดจากการกระทำและประสบการณ์ การใช้โครงงาน และปัญหาเป็นฐาน ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับอาชีวศึกษา การจัดการเรียนรู้ ลักษณะนี้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และทำงานเป็นทีม นอกจากนี้ Office of the Education Council (2024) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยบูรณาการหลัก ที่ครอบคลุม 3Rs 8Cs กับแหล่งการเรียนรู้จากชุมชนผ่านการสอนแบบโครงงาน การเรียนแบบโครงงาน ในการจัดอาชีวศึกษาระบบ ทวิ ภาคีและระบบอื่น ๆ ที่เน้นการฝึกปฏิบัติอย่างเต็มรูปแบบ นำไปสู่การจ้างงานและการสร้างงาน แนวทาง นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้ผ่านโครงงาน (PjBL) เป็นนวัตกรรมสำคัญ นำไปสู่การมีอาชีพ มีงานทำ และ ส่งเสริมความเป็นเลิศของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถใน การแข่งขัน ส่งเสริม การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์ กับกิจกรรม การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบตามแนวทางการจัดเรียนรู้เชิงรุก มีการวัด และ ประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Assessment for Learning) เพื่อให้เกิดสมรรถนะกับผู้เรียนทุก ระดับ และยังสอดคล้องกับ Sermsirikarnjana (2025) วิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาพัฒนาทักษะชีวิต วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ซึ่งผลสรุปวิจัย นี้ได้สร้างแนวทางที่เปลี่ยนให้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาเป็นห้องปฏิบัติการทางความคิด โดยมีครูเป็นโค้ชที่ ใช้้นวัตกรรมและกระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการสร้างสมรรถนะผู้เรียนออกมาอย่างเป็นรูปธรรม ในบริบทของ อาชีวศึกษาได้

Panich (2017) กล่าวว่า ในโลกการศึกษายุคใหม่ แนวคิด Active Learning และ Project-based Learning (PjBL) ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะนักเรียนได้อย่างรอบด้าน โดยเฉพาะในบริบท ของอาชีวศึกษา ซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะวิชาชีพ การคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ อย่างไรก็ตามใน การประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านี้ในระบบอาชีวศึกษาของไทย ยังเผชิญกับอุปสรรคและข้อจำกัดหลายประการ Yodmanee et al. (2022) กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการสำรวจข้อมูลทั่วไปทำให้ทราบถึงปัญหาหลาย ด้าน โดยเฉพาะเนื้อหาบางอย่างเป็นเรื่องที่เข้าใจยาก ครูสอนแบบบรรยายหรือการท่องจำหนังสือ ไม่มีสื่อการสอน ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่สนใจในการเรียน และไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา อย่างแท้จริง ตามแนวคิด Active Learning และ PjBL เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น Rungruangkit (2021) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ในระดับอาชีวศึกษา คือการเปลี่ยนห้องเรียนทฤษฎีให้ เป็นพื้นที่ปฏิบัติงานจริง โดยเน้นการดึงศักยภาพผู้เรียนตามแนวคิดชุดความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ยังมีข้อจำกัด เช่น ขาดความต่อเนื่อง ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ได้ Swangjang (2023) กล่าวว่า

การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และ 3) ด้านคุณลักษณะความเป็นครู โดยใช้แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem/Project-based Learning/Case Study) ทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้น การนำแนวคิด Active Learning และ Project-based Learning (PjBL) มาใช้ในห้องเรียนจึงเป็นนโยบายหลักด้านการศึกษาส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในระดับมัธยมและอาชีวศึกษา อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดนี้ไปปฏิบัติจริงยังเผชิญ ปัญหาเชิงระบบหลายประการที่ต้องได้รับการแก้ไขเพื่อให้การปฏิรูปการเรียนรู้เกิดผลลัพธ์อย่างแท้จริง

กล่าวได้ว่า การนำแนวคิดนี้ไปปฏิบัติจริงยังเผชิญปัญหาเชิงระบบหลายประการที่ต้องได้รับการแก้ไขเพื่อให้การปฏิรูปการเรียนรู้เกิดผลลัพธ์อย่างแท้จริง จากการทบทวนวรรณกรรม แม้จะมีงานวิจัยจำนวนมากยืนยัน ประสิทธิภาพของ Active Learning และ PBL แต่ยังมี ช่องว่างของการวิจัย (Research Gap) ที่สำคัญ ดังงานวิจัย กล่าวมาสะท้อนข้อค้นพบตรงกันว่า ครูในสายอาชีวศึกษาส่วนใหญ่ยังขาด "รูปแบบและขั้นตอนการสอนที่เป็น รูปแบบ (Concrete Instructional Model)" ที่สามารถบูรณาการเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับทักษะ ช่างอุตสาหกรรมได้อย่างกลมกลืน ทำให้ งานวิจัยฉบับนี้จึงมี ความสำคัญอย่างยิ่ง ในการเข้ามาเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว ผ่านการศึกษาและพัฒนา "รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000 - 1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก" เพื่อให้เป็นนวัตกรรมต้นแบบที่ช่วยให้ครูผู้สอนมีกรอบแนวทางที่ชัดเจน นำไปใช้ แก้ปัญหาผู้เรียนได้จริง และเปลี่ยนนโยบายการศึกษามุ่งหน้ากระดาศสู่การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพของผู้เรียนใน ห้องเรียนอาชีวศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ใหม่ๆ ให้ทันสมัยเป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพหลังการเรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) Khaemmani (2017) กล่าวว่า มีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนคือผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการ เชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่เข้ากับความรู้เดิม สรุปได้ ดังนี้

1.1 หัวใจสำคัญของแนวคิด: Active Learning ไม่ใช่เพียงการทำกิจกรรม (Activity) เท่านั้น แต่คือ กระบวนการที่ ผู้เรียนต้องใช้ "กระบวนการคิดขั้นสูง" (Higher-Order Thinking) เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจาก "ผู้รับความรู้" (Passive Receiver) มาเป็น "ผู้สร้างความรู้" (Active Constructor)

1.2 องค์ประกอบที่สำคัญ (The Learning Pyramid) แนวคิดนี้มักอ้างอิงถึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วม เช่น การอภิปรายกลุ่มจะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนมุมมอง, การเรียนรู้ผ่าน การทำโครงงาน (PjBL) ช่วยฝึกการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และการสอนผู้อื่นที่สร้างความเข้าใจได้คงทน

1.3 บทบาทครูและผู้เรียน โดย ครู (Facilitator) เปลี่ยนจากผู้บรรยายหน้าห้อง เป็นผู้ออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ตั้งคำถามกระตุ้น และให้คำแนะนำ (Scaffolding) และ ผู้เรียน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Directed Learning) และทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborative Learning)

เห็นได้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย โดยเปลี่ยนบทบาท จากผู้รับสาร (Passive Receiver) มาเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาศัยกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยรวมแล้วเป็นฐานคิดใหญ่ที่เน้นให้ผู้เรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับ (Passive) เป็นผู้ลงมือทำ (Active) โดยเน้นกระบวนการคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน

2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning: PjBL) Suttirat (2018) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning: PjBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่อยอดมาจากแนวคิด "Learning by Doing" ของ John Dewey โดยเปลี่ยนจากการเรียนเนื้อหาแบบแยกส่วนมาเป็นการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการผ่านกระบวนการทำโครงงาน สรุปได้ดังนี้

2.1 หัวใจสำคัญของแนวคิด: PjBL คือการให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำงานที่ได้รับมอบหมายในรูปแบบ "โครงงาน" หรือ "ชิ้นงาน" โดยมีคำถามที่ท้าทาย (Driving Question) เป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนจะต้องวางแผน ลงมือปฏิบัติ และแก้ปัญหาจริง ซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นทีม

2.2 ลักษณะเด่นของ PjBL (ตามแนวคิดของ Buck Institute for Education) คำถามที่ท้าทาย ซึ่งเริ่มต้นด้วยปัญหาที่น่าสนใจและมีความหมายต่อตัวผู้เรียน, การสืบสอบอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่งานที่ทำเสร็จในคาบเดียว แต่ต้องมีการค้นคว้าและใช้เวลาระยะหนึ่ง, การตัดสินใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกว่าจะอย่างไร หรือใช้วิธีการใด, การนำเสนอต่อบุคคลภายนอก ต่อชุมชนและสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (Gold Standard PBL) ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้ การเตรียมความพร้อม การกำหนดหัวข้อ/ปัญหา การวางแผน การลงมือทำและเก็บข้อมูล การสรุปผลและสะท้อนคิด และการนำเสนอผลงาน ดังนั้น Gold Standard (PBL) จึงไม่ใช่เพียงเทคนิคการสอน แต่เป็นแนวคิดที่เชื่อมั่นในศักยภาพของผู้เรียน ไม่ได้เน้นแค่ "ชิ้นงาน" ตอนท้าย แต่เน้น "กระบวนการ" ระหว่างทางที่ผู้เรียนต้องใช้ทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ที่แก้ปัญหา พัฒนาตอบโจทย์ที่ชุมชนท้องถิ่น โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Gold Standard (PBL) จะไม่เน้นแค่ผลงานตอนจบเพียงอย่างเดียว แต่ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้พัฒนาทักษะวิชาการและทักษะชีวิต

พอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นปรัชญาการศึกษาที่เปลี่ยนห้องเรียนจากพื้นที่แห่งการบรรยาย ให้กลายเป็นพื้นที่แห่งการลงมือปฏิบัติโดยมีจุดมุ่งหมายสูงสุดคือการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงมากที่สุด หัวใจสำคัญของ PjBL เริ่มต้นจากการตั้งคำถามหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย (Driving Question) ซึ่งทำหน้าที่เป็นแรงขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง แทนที่จะรอรับความรู้สำเร็จรูปจากครูเพียงอย่างเดียว กระบวนการนี้จะเปลี่ยนบทบาทของครูจากการเป็น "ผู้สอน" (Teacher) ไปสู่การเป็น "ผู้อำนวยความสะดวก" (Facilitator) ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง และสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการค้นคว้าเป็นรูปแบบหนึ่งของ Active Learning ที่นำเอา "โจทย์ปัญหาในชีวิตจริง" มาเป็นตัวขับเคลื่อนโดย PjBL ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง ที่กำกับให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และมีการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาผลงาน

3. แนวคิดโครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) จาก Science Society of Thailand under the Patronage of His Majesty the King (2018) กล่าวว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างสรรค์

นวัตกรรมผ่านการวิจัยเชิงประสบการณ์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเปลี่ยนบทบาทจาก "ผู้รับข้อมูล" มาเป็น "ผู้สร้างองค์ความรู้" โดยมี โครงการงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนกระบวนการดังกล่าว สรุปสาระสำคัญของโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้

3.1 ปรัชญาและเป้าหมายหลักของโครงการงานวิทยาศาสตร์ หัวใจสำคัญของโครงการงานวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงการปฏิบัติตามขั้นตอนในตำราเรียน หากแต่เป็นการดำเนินงานในลักษณะ "การวิจัยขนาดเล็ก" (Mini-Research) ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered) ผ่านการเผชิญกับสถานการณ์จริงที่ต้องอาศัยการตัดสินใจ การวางแผน และการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป้าหมายที่สำคัญที่สุดคือการบ่มเพาะ "จิตวิทยาศาสตร์" (Scientific Mind) อันประกอบด้วยความช่างสังเกต ความใฝ่เรียนรู้ ความซื่อสัตย์ในการเก็บข้อมูล และความมีเหตุผล นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

3.2 การจำแนกประเภทโครงการงานวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากล ในการดำเนินงานทางวิชาการโครงการงานวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ดังนี้

1) โครงการงานประเภทการสำรวจ (Survey Research): มุ่งเน้นการรวบรวมข้อมูลดิบจากภาคสนามหรือธรรมชาติ เพื่อนำมาวิเคราะห์ จัดหมวดหมู่ หรือเปรียบเทียบปรากฏการณ์ เช่น การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ในน้ำ

2) โครงการงานประเภทการทดลอง (Experimental Research): เป็นรูปแบบที่มีความเข้มข้นทางวิชาการสูง มีการตั้งสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง "ตัวแปรต้น" และ "ตัวแปรตาม" โดยมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรัดกุมเพื่อยืนยันผลการทดลอง เช่น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดในความเข้มข้นที่ต่างกัน

3) โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Developmental/Engineering Project): เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และหลักการทางวิศวกรรมเพื่อสร้างสรรค์เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือกระบวนการใหม่ ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือแก้ปัญหาเฉพาะจุด เช่น การพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดินและควบคุมผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์

4) โครงการงานประเภทการสร้างทฤษฎี (Theoretical Project): มุ่งเน้นการนำเสนอแนวคิดใหม่ สูตร หรือคำอธิบายปรากฏการณ์ในรูปแบบเชิงนามธรรม โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ขั้นสูงมารองรับ ซึ่งมักเป็นการต่อยอดจากทฤษฎีที่มีอยู่เดิมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การจำลองโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายทิศทางการกระจายตัวของควันจากโรงงานอุตสาหกรรมตามทิศทางลม

3.3 มาตรฐานการดำเนินงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับในระดับวิชาการต้องยึดถือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางหลัก ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญ

1) การระบุปัญหาและกำหนดหัวข้อ (Identifying the Problem): การสังเกตและตั้งคำถามต่อสิ่งรอบตัว เพื่อนำมาพัฒนาเป็นหัวข้อที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ในการศึกษา

2) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses): การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าอย่างมีหลักการ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3) การวางแผนและการออกแบบ (Planning and Designing): การกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือที่ต้องใช้ และวิธีการควบคุมตัวแปร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

4) การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง (Data Collection and Experimentation): การลงมือปฏิบัติจริงตามแผนที่วางไว้ พร้อมบันทึกปรากฏการณ์หรือข้อมูลเชิงตัวเลขอย่างละเอียดและรอบคอบ

5) การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (Data Analysis and Conclusion): การนำข้อมูลที่ได้อามาตีความผ่านกระบวนการทางสถิติหรือการตรรกะ เพื่อสรุปว่าผลที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

พร้อมทั้งอภิปรายผลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ รวมทั้ง การนำเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์สู่สาธารณะ เปรียบเสมือนการส่งมอบ “นวัตกรรมทางปัญญา” ที่ผ่านการเจียระไนด้วยกระบวนการวิจัยเชิงประสบการณ์ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้และแนวทางแก้ปัญหาที่จับต้องได้ให้แก่ชุมชนและท้องถิ่น การถ่ายทอดในเวทีวิชาการ ภายนอกไม่เพียงแต่เป็นการเผยแพร่ผลลัพธ์เชิงตัวเลข แต่คือการแสดงให้เห็นถึง “จิตวิทยาศาสตร์” และสมรรถนะในการคิดขั้นสูงของผู้เรียนที่สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริงได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้เกิดการวิพากษ์เพื่อต่อยอดผลงานให้มีความสมบูรณ์ แข็งแกร่ง และสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาสังคม ได้อย่างยั่งยืนในฐานะนวัตกรรมที่ตอบโจทย์โลกยุคใหม่

พอสรุปได้ว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหา หรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ ตามความสนใจ ผ่านการวางแผน ลงมือปฏิบัติ และสรุปผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และข้อมูลจริงที่ได้จากการศึกษา โครงการงานทำหน้าที่เป็น “ระเบียบวิธี” (Methodology) ที่ใช้ใน PjBL โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) เช่น การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร และการทดลอง เพื่อหาคำตอบที่มีความน่าเชื่อถือเชิงประจักษ์

จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นถึงความโดดเด่นของทั้ง 3 แนวคิด แต่ยังพบช่องว่างของความรู้ที่สำคัญในมิติสถานการณ์ปัจจุบัน ได้แก่ ช่องว่างด้านการบูรณาการเชิงระบบ (Systemic Integration Gap) แต่ยังขาดรูปแบบที่แสดงให้เห็นถึงการสร้าง “ระบบนิเวศการเรียนรู้” ที่บูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับบริบทพื้นที่ (Area-based) อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยที่ผ่านมาเน้นการลงมือปฏิบัติในห้องปฏิบัติการหรือภาคสนาม แต่ยังมีศึกษาน้อยมากเกี่ยวกับการใช้ “ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล” (Digital Learning Ecosystem) มาเป็นตัวสนับสนุน ขาดการเชื่อมโยงกับปัญหาหรือทรัพยากรเฉพาะถิ่นในลักษณะเชิงลึกที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาชุมชน โดยมีแนวทางตามบริบทเนื้อหา ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning นำมาประยุกต์ใช้สร้างปฏิสัมพันธ์ และกลไกการให้ Feedback ระหว่างครูกับศิษย์ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล ในการสร้างสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา ไม่จำกัดเพียงในคาบเรียน ส่วนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน Project-based Learning: PjBL ประเด็นที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย คือ ใช้เป็นโครงสร้างหลักในการออกแบบกิจกรรมเป็นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาจริงในพื้นที่ และโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นฐานในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ ยกระดับผลงานจากการประดิษฐ์ทั่วไป ให้เป็นการสร้างนวัตกรรมที่มีฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์รองรับในวิชาชีพได้

สรุปองค์ความรู้ของการวิจัย ได้ว่า การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้มอง PjBL หรือโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นเพียงวิธีการสอนแต่เป็นการสร้าง “ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลทางวิทยาศาสตร์ด้วยโครงการงานวิทยาศาสตร์” ที่เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับปัญหาจริงบนฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวสนับสนุนให้เกิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนไม่เพียงแต่ได้ความรู้ตามหลักสูตรวิชาชีพแล้ว แต่ยังพัฒนาสมรรถนะในการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์บริบทของท้องถิ่น เป็นการเติมเต็มช่องว่างด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบริบทพื้นที่เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000 - 1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 วิธีการดำเนินการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

1.1 แหล่งข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล ศึกษาทฤษฎี การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วร่างการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพด้วยตนเอง แล้วจัดเป็นรูปเล่มเพื่อนำเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินต่อไป

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแนวคิดของ Likert โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนนเท่ากับ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยแบบประเมินมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และหาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84 นำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model ที่ได้รับการประเมินแล้ว ไปใช้งานต่อไป

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบประเมินการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไปตามลำดับขั้นตอน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์แล้วมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามเกณฑ์ของ Srisaard (2017) เกณฑ์ในการตัดสินผลการประเมิน ค่าเฉลี่ยระดับมากขึ้นไป 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่ามีความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพก่อนและหลังการเรียน

2.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนแผนกวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน โดยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการพิพม์สิทธิ์อย่างเคร่งครัด โดยชี้แจงรายละเอียดวิจัย ขอความยินยอมโดยสมัครใจ และเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับเพื่อใช้สำหรับการวิจัยเท่านั้น

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง โดยหาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่าค่าอำนาจจำแนกโดยพิจารณาความง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป นำมาปรับปรุงโดยพิจารณาตัวเลือกและตัวลวงใหม่ ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ จากแบบทดสอบ 40 ข้อ แล้วนำไปหาความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่มโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีสอบซ้ำ (Test - Retest Method) แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 แล้วนำไปใช้

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลคะแนนที่ได้บันทึกไว้เป็นคะแนนไว้ เพื่อหาค่าคะแนนที่ (t-test)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยทดสอบค่า t ใช้สูตร t-test ของ Srisaard (2017)

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนแผนกวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน โดยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแนวคิดของ Likert โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนนเท่ากับ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ โดยหาคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 0.50 - 1.00 มีค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.81

3.3 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลหลังจากการใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 แล้วจึงใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้

3.4 ผู้วิจัยวิเคราะห์จิตวิทยาาสตร์ต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนหลังจากการใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการของลิเกิร์ต (Likert) ด้วยวิธีมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้โครงการเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model

รายการ	N = 5		แปลผล	ผลการประเมิน
	X	S.D.		
1. มีความน่าสนใจ ทันสมัย เข้าใจความสนใจของผู้เรียน	4.79	0.58	มากที่สุด	ผ่าน
2. มีความถูกต้อง ชัดเจน และเป็นประโยชน์	4.75	0.46	มากที่สุด	ผ่าน

รายการ	N = 5		แปลผล	ผลการประเมิน
	X	S.D.		
3. มีกระบวนการ Active Learning	4.72	0.64	มากที่สุด	ผ่าน
4. มีกระบวนการ Project-based Learning	4.55	0.39	มากที่สุด	ผ่าน
5. มีความเหมาะสมของกระบวนการเรียนรู้	4.53	0.48	มากที่สุด	ผ่าน
6. มีสมรรถนะ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.62	0.89	มากที่สุด	ผ่าน
7. มีกระบวนการทางวิชาชีพ	4.57	0.63	มากที่สุด	ผ่าน
8. มีการคิดวิเคราะห์ ทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร	4.67	0.73	มากที่สุด	ผ่าน
9. มีการใช้เทคโนโลยีสื่อสารสนเทศ และ AI	4.52	0.71	มากที่สุด	ผ่าน
10. ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ P-ACT SCI Model	4.92	0.81	มากที่สุด	ผ่าน
เฉลี่ยรวม	4.66	0.63	มากที่สุด	ผ่าน

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model ภาพรวมมีผล การประเมินเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.66 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาผลการประเมินในแต่ละข้อ ได้แก่ ด้านความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ P-ACT SCI Model มีผลการประเมินสูงสุด เท่ากับ 4.92 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ด้านมีความน่าสนใจ ทนสมัย ไร้ความสนใจของนักเรียน มีผลการประเมินเท่ากับ 4.79 อยู่ในระดับมากที่สุด และน้อยที่สุดคือ ด้านมีการใช้เทคโนโลยีสื่อสารสนเทศ และ AI ผลการประเมินเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสรุปรวมเฉลี่ยและในทุกด้าน ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในทุกข้อ

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน เท่ากับ 21 หรือร้อยละ 70

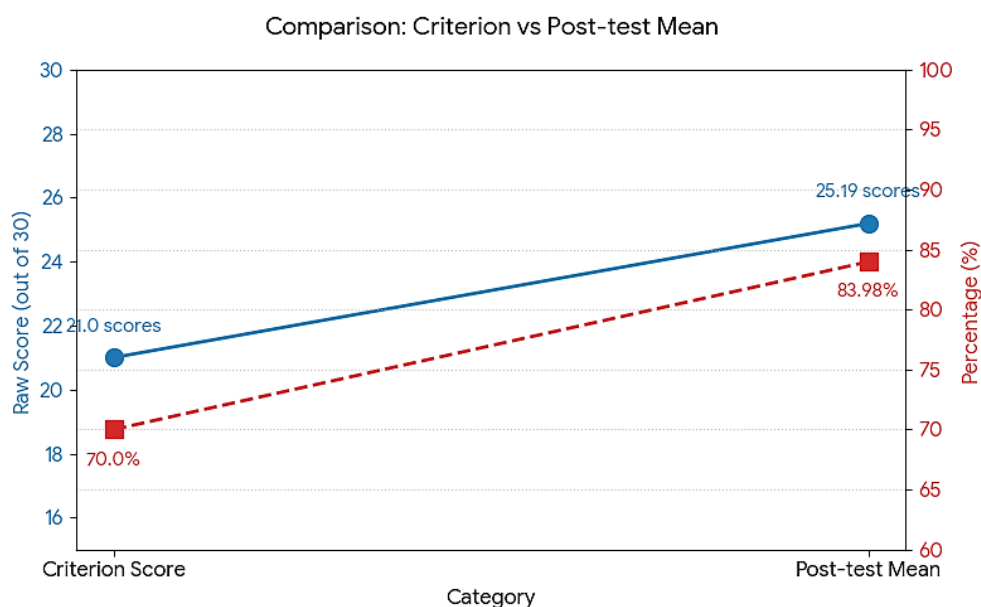
H_1 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน มากกว่า 21 หรือมากกว่าร้อยละ 70

ตารางที่ 2 แสดงสถิติทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย One - Sample Statistics

One - Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน	36	25.19	4.288	0.715

ตารางที่ 3 แสดงสถิติทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย One - Sample Test

One - Sample Test						
	Test Value =				21	
	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	95%	
					Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
หลังเรียน	5.869	35	0.000	4.194	2.743	5.644



กราฟที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

จากกราฟที่ 1 ความชันที่เป็นบวกของกราฟทั้งสองเส้นช่วยขยายภาพให้เห็นช่องว่าง (Gap) ระหว่างเป้าหมายกับผลลัพธ์จริงที่ชัดเจนกว่าการมองตัวเลขในตารางเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับค่าสถิติทดสอบ ($t = 5.869$) และค่าความนัยสำคัญ ($p < .001$) ที่ยืนยันว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนโดยใช้การทดสอบค่า ($t - test$)

	N	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	% of Mean	t	Sig. (1-tailed)
หลังเรียน	36	30	25.19	4.288	83.98	5.87 *	0.0000
t-table.05 = 2.0301							

จากตารางที่ 2 - 4 พบว่า คะแนนของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 คะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 25.19 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567

ตารางที่ 5 แสดงผลการศึกษาคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์

รายการประเมินจิตวิทยาศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. การจัดการเรียนรู้ใหม่ ทันสมัย	4.75	0.68	ปฏิบัติมากที่สุด
2. ความสนใจใฝ่รู้	4.62	0.59	ปฏิบัติมากที่สุด
3. ความอยากรู้อยากเห็น	4.86	0.46	ปฏิบัติมากที่สุด
4. ความรับผิดชอบ	4.66	0.67	ปฏิบัติมากที่สุด
5. ความเพียร อดทน พยายาม	4.51	0.72	ปฏิบัติมากที่สุด
6. ความมีเหตุผล	4.66	0.77	ปฏิบัติมากที่สุด
7. ความมีระเบียบ รอบคอบ	4.58	0.69	ปฏิบัติมากที่สุด
8. ความซื่อสัตย์	4.65	0.46	ปฏิบัติมากที่สุด
9. ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น	4.79	0.55	ปฏิบัติมากที่สุด
10. เกิดองค์ความรู้ใหม่ และประสบการณ์ใหม่	4.75	0.83	ปฏิบัติมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.69	0.64	ปฏิบัติมากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวม เท่ากับ 4.69 อยู่ในระดับ ปฏิบัติมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีผลการประเมินสูงที่สุดเท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับปฏิบัติมากที่สุด รองลงมา ด้านร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น มีผลการประเมินเท่ากับ 4.79 อยู่ในระดับปฏิบัติมากที่สุด ส่วนข้อที่มีผล การประเมินน้อยที่สุด ด้านความเพียร อดทน พยายาม มีผลการประเมินเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับ ปฏิบัติมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 จากการวิจัยพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551, แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 – 2579), Panich (2017) and Sermsirikarnjana (2025) ที่ส่งเสริมการใช้

Active Learning และการเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project-based Learning) เติมช่องว่างของการวิจัย (Research Gap) ที่สำคัญ ที่ครูในสายอาชีวศึกษาส่วนใหญ่ยังขาด "รูปแบบและขั้นตอนการสอนที่เป็นรูปธรรม (Concrete Instructional Model)" ทำให้สามารถบูรณาการเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับทักษะช่างอุตสาหกรรมได้อย่างกลมกลืน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zakiyyah et al. (2024) เรื่อง Effects of Project-Based Learning on Student Achievement พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังจากใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PjBL) นอกจากนี้ นักเรียนยังมีทัศนคติเชิงบวกต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ งานวิจัยสรุปได้ว่า PjBL ส่งผลต่อความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และวิจัยของ Wongkumsin and Singvee (2020) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาได้ อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างเชิงระบบและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในบริบทอาชีวศึกษา ความเหมาะสมดังกล่าวมิได้เกิดจากการนำแนวคิด Active Learning, Project-based Learning และโครงงานวิทยาศาสตร์มาใช้ในลักษณะแยกส่วน หากแต่เกิดจากการออกแบบให้ทั้งสามแนวคิดทำหน้าที่ร่วมกันอย่างมีทิศทาง กล่าวคือ Active Learning ทำหน้าที่กระตุ้นการมีส่วนร่วมและการลงมือปฏิบัติของผู้เรียน Project-based Learning ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักของการเรียนรู้ผ่านปัญหาและชิ้นงาน ส่วนกระบวนการโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำหน้าที่กำกับการแสวงหาความรู้พื้นฐานเหตุผล หลักฐาน และการตรวจสอบเชิงประจักษ์ การบูรณาการดังกล่าวจึงทำให้ P-ACT SCI Model มีใช้เพียงเทคนิคการสอน แต่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะวิชาชีพของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

เมื่อพิจารณาในเชิงบริบทของอาชีวศึกษา ผลการประเมินในระดับมากที่สุดยังชี้ให้เห็นว่า P-ACT SCI Model มีความสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนสายอาชีพ ซึ่งเรียนรู้ได้ดีจากการปฏิบัติจริง การแก้ปัญหา การทดลอง และการสร้างผลงานที่มีความหมายต่อบริบทงานอาชีพ รูปแบบดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเริ่มต้นจากสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและวิชาชีพ จากนั้นจึงสืบค้น ทดลอง ออกแบบ สร้างชิ้นงาน ตรวจสอบผล และสะท้อนคิดต่อกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ลักษณะเช่นนี้ช่วยลดช่องว่างระหว่าง “ความรู้ในรายวิชา” กับ “การใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง” ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา กล่าวได้ว่า ความเหมาะสมของรูปแบบจึงเกิดจากการที่ P-ACT SCI Model สามารถจัดวางบทบาทของครู ผู้เรียน เนื้อหาวิทยาศาสตร์ และบริบทวิชาชีพให้สัมพันธ์กันอย่างมีเป้าหมาย

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสะท้อนนัยสำคัญในเชิงนวัตกรรมการสอน กล่าวคือ P-ACT SCI Model ช่วยเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้และผู้อำนวยความสะดวก ขณะเดียวกันก็เปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับความรู้ไปสู่ผู้สร้างความรู้ผ่านการลงมือทำการสืบเสาะ การทดลอง และการประเมินผลงานของตนเอง กระบวนการดังกล่าวเป็นฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะไม่ได้มุ่งเพียงให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ แต่ยังมุ่งให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เพื่อคิด วิเคราะห์ สื่อสาร ทำงานร่วมกับผู้อื่น และสร้างสรรค์ผลงานที่สัมพันธ์กับโลกของงานจริงได้อย่างมีคุณภาพ

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย P-ACT SCI Model

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rahman et al. (2025) เรื่อง The Effect of Project-Based Learning (PjBL) on the Critical Thinking Ability of Science พบว่า การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PjBL) ที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยของ Trijaemjan (2019) เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Kantitammakool (2023) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกโดยใช้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักศึกษาส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอยู่ระดับ A อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพได้อย่างประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ P-ACT SCI Model มีได้จัดการเรียนรู้ในลักษณะการรับเนื้อหาหรือการจดจำความรู้เชิงทฤษฎีเป็นหลัก แต่จัดวางให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจปัญหา ทดลอง ตรวจสอบ ออกแบบ และสร้างชิ้นงานที่เชื่อมโยงกับบริบทวิชาชีพ กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง จึงส่งผลให้การเรียนรู้นี้มีความหมายและนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกกว่าการเรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

ผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ยังอาจอธิบายได้จากลักษณะของการเรียนรู้ผ่านโครงงาน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจผ่านประสบการณ์ตรง ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้เนื้อหาในฐานะข้อมูลสำเร็จรูป แต่ต้องนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา วางแผน ทดลอง แก้ไขข้อบกพร่อง และนำเสนอผลลัพธ์ กระบวนการดังกล่าวทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูกแปลงจากความรู้เชิงนามธรรมไปสู่ความรู้เชิงปฏิบัติ ผู้เรียนจึงมีโอกาสทำความเข้าใจเนื้อหาผ่านการกระทำซ้ำ การลองผิดลองถูก และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างคงทน

ในอีกมิติหนึ่ง P-ACT SCI Model ยังช่วยยกระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เป็นการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้ทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานร่วมกัน และการคิดอย่างเป็นระบบในการพัฒนาชิ้นงานหรือแก้ปัญหา การเรียนรู้เช่นนี้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทงานอาชีพ ไม่ใช่เพียงมีผลคะแนนจากการทดสอบเท่านั้น ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์จึงมิได้สะท้อนเพียงความสำเร็จด้านผลคะแนน แต่ยังสะท้อนศักยภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการเชื่อมโยง “ความรู้ทางวิทยาศาสตร์” เข้ากับ “ความสามารถในการปฏิบัติงาน” ของผู้เรียนอาชีวศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม

3. ผลการศึกษาจิตวิทยาของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนมีจิตวิทยาต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย P-ACT SCI Model อยู่ในระดับมากที่สุด ผลดังกล่าวมีนัยสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาในระดับอาชีวศึกษา สอดรับกับแนวคิดการเรียนรู้ทางสังคมเชิงพุทธิปัญญา (Social Cognitive Theory) Bandura (1977) และ แนวคิดเรื่องจิตวิทยา (Scientific Attitude) ของ Dewey (1938) และ Kozlow and Nay (1976) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ กระบวนการที่เน้นจรรยาบรรณและการพิสูจน์ ผู้เรียนต้องเผชิญกับข้อเท็จจริงจากการทดลอง การเก็บข้อมูลที่ต้องอาศัยความซื่อสัตย์ และการยอมรับผลการทดลอง กระบวนการนี้จึงหล่อหลอม

ให้เกิดจิตวิทยาาสตร์โดยไม่รู้ตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Muangram and Dathong (2023) เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตวิทยาาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา STEAM E Education พบว่า จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ STEAM Education อยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ Yasri et al. (2020) การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล พบว่า นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาาสตร์ หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไม่ได้ส่งเสริมเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ยังเอื้อต่อการพัฒนา คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วย จิตวิทยาาสตร์ในบริบทของการเรียนรู้ครั้งนี้สะท้อนผ่านความ ออยากรู้อยากเห็น การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเพียรพยายาม การใช้เหตุผล การตรวจสอบข้อมูล และการยอมรับผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองหรือการปฏิบัติจริง คุณลักษณะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ และเป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนอาชีวศึกษาจำเป็นต้องใช้ในการทำงานจริง สาเหตุ ที่ผู้เรียนมีจิตวิทยาาสตร์ในระดับสูงอาจเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของ P-ACT SCI Model ที่บังคับให้ผู้เรียน ต้องเผชิญกับปัญหาจริงและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาคำตอบ ผู้เรียนต้องตั้งคำถาม เก็บข้อมูล ทดลอง ตรวจสอบผล และปรับปรุงชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการเช่นนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ว่า ความสำเร็จของชิ้นงานไม่ได้เกิดจากความคิดเห็นส่วนตัวหรือการคาดเดา แต่เกิดจากหลักฐาน การทดลอง และการประเมินผลอย่างมีเหตุผล เมื่อผู้เรียนได้ผ่านประสบการณ์ดังกล่าวซ้ำ ๆ จึงเกิดการซึมซับคุณลักษณะ ของการคิดแบบวิทยาศาสตร์โดยธรรมชาติ

นอกจากนี้ การทำงานในรูปแบบโครงงานยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทั้งในด้านการแบ่งบทบาท การรับฟังความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเหตุผล และการตัดสินใจร่วมกัน สิ่งเหล่านี้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผลของปัจเจกบุคคล แต่ขยายไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน อย่างมีวินัย เคารพข้อมูล และรับผิดชอบต่อผลของการปฏิบัติ กล่าวได้ว่า P-ACT SCI Model ช่วยสร้างพื้นที่ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทั้ง “การคิดแบบนักวิทยาศาสตร์” และ “การทำงานแบบผู้ประกอบการวิชาชีพ” ไปพร้อม

จากผลการวิจัยทั้งสามประเด็น สามารถสรุปได้ว่า P-ACT SCI Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มี ศักยภาพในการยกระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีวศึกษาจากการเรียนรู้เชิงเนื้อหาไปสู่การเรียนรู้เชิง สมรรถนะ รูปแบบดังกล่าวมีจุดเด่นอยู่ที่การบูรณาการการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และกระบวนการโครงงานวิทยาศาสตร์เข้ากับบริบทวิชาชีพของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยจึงสะท้อนว่า การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา สร้างชิ้นงาน และสะท้อนคิดจากข้อมูลเชิงประจักษ์ สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการปฏิบัติ การคิดอย่างเป็นระบบ และจิตวิทยาาสตร์ อันเป็นฐานสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในศตวรรษที่ 21

สรุปองค์ความรู้

1. องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการวิจัยครั้งนี้ คือ การพัฒนา P-ACT SCI Model ให้เป็นรูปแบบการ จัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่เหมาะสมกับบริบทของวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา โดยบูรณาการ แนวคิด Active Learning, Project-based Learning และกระบวนการโครงงานวิทยาศาสตร์เข้ากับบริบท วิชาชีพของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ รูปแบบดังกล่าวช่วยเปลี่ยนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการรับความรู้เชิง ทฤษฎีไปสู่การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง การแก้ปัญหา การสร้างชิ้นงาน และการสะท้อนคิดบนฐานข้อมูลเชิง ประจักษ์ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทักษะวิชาชีพได้อย่างมีความหมาย อีกทั้ง ยังส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของผู้เรียนในระดับสูง จึงอาจกล่าวได้ว่า P-ACT SCI

Model เป็นองค์ความรู้เชิงนวัตกรรมที่ช่วยยกระดับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพให้สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในศตวรรษที่ 21



ภาพที่ 1 P-ACT SCI Model
ที่มา: สุด ปลื้มใจ และกฤษ สุจริตตั้งธรรม (2026).

2. การถ่ายทอดและนำไปใช้ประโยชน์ การนำองค์ความรู้และนวัตกรรม P-ACT SCI Model ไปใช้ประโยชน์และการถ่ายทอด ได้แก่ ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบนี้ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาสมรรถนะแกนกลางของนักเรียนให้สอดคล้องกับการทำงานจริง ปรับเปลี่ยนบทบาทครูเป็นผู้วางแผน ผู้สนับสนุน (Facilitator) คอยกระตุ้น และประเมินผลอย่างหลากหลาย ส่วนนักเรียนเป็นผู้วางแผน ลงมือปฏิบัติ สังเกต วิเคราะห์ สื่อสาร และสะท้อนคิดด้วยตนเอง นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปบูรณาการกับทักษะวิชาชีพและทรัพยากรท้องถิ่นเพื่อสร้างผลงานที่ใช้ประโยชน์ได้จริง เช่น การบำบัดน้ำเสียในโรงอาหารวิทยาลัย, การผลิตปุ๋ยชีวภาพจากเศษพืชในท้องถิ่น, การทำดินอินทรีย์ผสมฟางข้าว หรือการสร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวกทางการเกษตร นอกจากนี้ นักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัลเป็นตัวสนับสนุน ในการสืบเสาะ ค้นหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอดองค์ความรู้ เผยแพร่ผลงานพร้อมขับเคลื่อนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 นำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา 20000-1301 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 นำไปเผยแพร่ต่อครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสถานศึกษาและอาชีวศึกษาเพื่อนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวิชาชีพไป

1.2 เป็นแนวทางการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์กับแนวคิดใช้พื้นที่เป็นฐานนำไปประยุกต์และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยี AI ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างสร้างสรรค์โดยใช้โครงงานเป็นฐานในกลุ่มรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย P-ACT SCI Model ที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมด้านสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมของนักเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

References

- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Kantitammakool, A. (2023). The learning management of active learning using project-based learning in GSC157 (Critical thinking and problem-solving) subject. *Sripatum Chonburi Academic Journal*, 20(1), 59–74.
- Khaemmani, T. (2017). *Instructional science: Knowledge for effective learning process management* (21st ed.). Chulalongkorn University Press.
- Kozlow, M. J., & Nay, M. A. (1976). An approach to measuring scientific attitudes. *Science Education*, 60(2), 147–172. <https://doi.org/10.1002/sce.3730600203>
- Muangram, P., & Dathong, W. (2023). Learning achievement, scientific mind and satisfaction by STEAM education model in food and nutrients for Grade 6 students of Kokhintangsueksasin School. *Journal of Education Burapha University*, 34(1), 19–31.
- Office of the Education Council. (2024). *Research report on monitoring and evaluating basic education provision that promotes 21st century learning skills and characteristics in learners*. <https://www.onec.go.th/th.php/book/BookView/2103>
- Panich, V. (2017). *Creating learning for the 21st century* (4th ed.). Siam Commercial Foundation.
- Rahman, S., Iswatiningsih, D., & Inganah, S. (2025). The effect of project-based learning (PjBL) on the critical thinking ability of science. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 7(3), 986–1000. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v7i3.8315>

- Science Society of Thailand under the Patronage of His Majesty the King. (2018). *Science project conquering the global stage*. Nanmeebooks.
- Sermirikarnjana, P. (2025). Developing achievement in research-based teaching (RBL) to develop life skills of students at the vocational certificate level (Vocational Certificate 1) in the field of electrical engineering, Phitsanulok Technical College. *Journal of Social Studies Perspectives*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.64186/jsp1137>
- Srisaard, B. (2017). *Introduction to research* (10th ed.). Suweeriyasan.
- Suttirat, C. (2018). *80 innovations in learner-centered learning management* (8th ed.). P Balance Design and Printing.
- Swangjang, S. (2023). Developing learning management skills through active learning for teachers under the Office of the Vocational Education Commission. *Journal of Social Science and Cultural*, 7(11), 124–135.
- Trijaemjan, N. (2019). *The development of science process skill and project ability of Prathomsuksa 5 students through the uses of project based learning method* [Unpublished master's thesis]. Silpakorn University.
- Vocational Education Act B.E. 2551. (2008, March 5). *Royal Thai Government Gazette*, 125(43 ก), 1–24.
- Wongkumsin, T., & Singhwee, C. (2020). Project-based learning for development self-directed learning. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 46(1), 218–253.
- Yasri, P., Intasingh, S., & Assapaporn, N. (2020). The development of science process skills and the scientific mind of Grade 7 students by using POGIL. *Community and Social Development Journal*, 21(3), 110–126. <https://doi.org/10.14456/rcmrj.2020.241560>
- Yodmanee, S., Phanpruksa, K., & Thammawattana, M. (2022). The effect of active learning with project-based learning on learning achievement and problem solving abilities on design and technology for eighth grade student. *Journal of Educational Review Faculty of Education in MCU*, 9(2), 174–185.
- Zakiyyah, Z., Fatnah, N., & Amelia, F. (2024). Effects of project-based learning on student achievement: Understanding of science concepts, intermediate process skills, and creativity. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 8(3), 220–236. <https://doi.org/10.24815/jipi.v8i3.39193>