

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

การเสนอผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เสนอโดยตอบคำถามการวิจัยที่ 1 ตามลำดับ คือ 1) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบอย่างไร 2) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีกระบวนการอย่างไร และ 3) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยใช้ชื่อเรียกว่า “PEBA Model” ซึ่งได้พัฒนาตามหลักการ และแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Learning Theory) ของนักการศึกษาและนักวิชาการที่หลากหลาย (Fosnot , 1996 , p. 12-15 ; Glaserfeld , 1991 , p. 22-25 ; Brooks and Brooks

, 1993 , p. 7 ; Willson , 1996 , p. 18-20) โดยได้รูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ คือ หลักการ จุดประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน คือ การสร้างความรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองด้วยการร่วมมือกันเรียนรู้

องค์ประกอบที่ 2 จุดประสงค์ของรูปแบบ คือ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความรู้ของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ คือ สาระความรู้เป็นส่วนแสดงสิ่งที่จัดให้นักศึกษาเรียนรู้ ได้แก่ ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health,Wellness & Bio-Med) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มเครื่องมือ อุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมกลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่าง ๆ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, IOT, Artificial intelligence & Embedded Technology) และความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services) รวมถึงทักษะในการปฏิบัติงาน ได้แก่ การวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา , การปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลงาน

องค์ประกอบที่ 4 กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ (Preparing : P) เป็นขั้นตอนในการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้วยการจัดบรรยากาศในชั้นเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด และเตรียมการวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในประเด็นที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดหัวข้อในการทำโครงการ

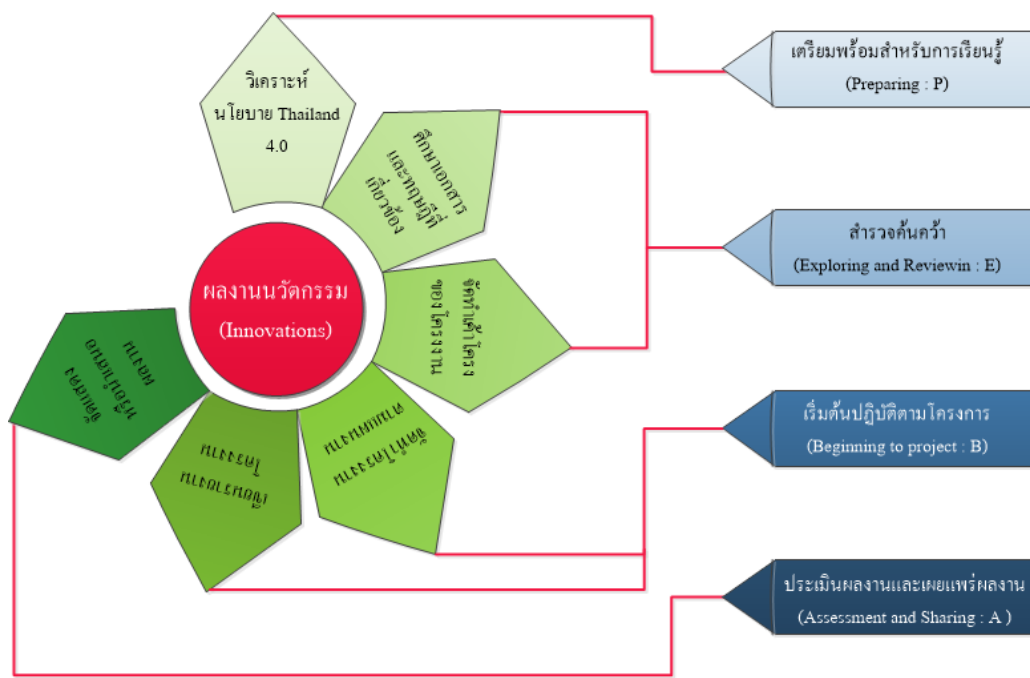
2. ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploring and Reviewing : E) เป็นขั้นตอนศึกษา ค้นคว้า และเก็บรวบรวม เรียบเรียงข้อมูล กำหนดหัวข้อหรือประเด็นปัญหา และเตรียมโครงร่างโครงการ

3. ขั้นเริ่มต้นปฏิบัติตามโครงการ (Beginning to Project : B) เป็นขั้นตอนในการนำโครงการไปสู่การปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยการสร้าง ทดสอบ ทดลอง โดยอาศัยทักษะการทำงานเชิงช่างหรือทักษะเฉพาะผ่านกระบวนการทำงานและเรียนรู้เป็นทีม จัดบันทึกผลการดำเนินงานตามโครงการและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการเป็นความรู้หรือข้อค้นพบ

4. ขั้นประเมินผลและเผยแพร่ (Evaluation and Sharing : A) เป็นขั้นตอนการนำเสนอผลหรือข้อมูลที่รวบรวมซึ่งเป็นเป็นความรู้หรือข้อค้นพบจากการทำโครงการ เพื่อประเมินผลงานของนักศึกษาว่ามีคุณภาพเพียงใด มีข้อบกพร่องหรือข้อเด่นอะไรบ้าง และเปิดโอกาสให้นักเรียนนำผลงานไปประชาสัมพันธ์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยใช้สารสารวิชาการ องค์กร ชุมชน สื่อมวลชน เป็นต้น

องค์ประกอบที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาการความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์ และทักษะในการปฏิบัติงาน ได้แก่ การวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา , การปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลงาน

จากองค์ประกอบดังกล่าว แสดงเป็นแผนภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน PEBA Model

2. กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผลจากการดำเนินการ 4 ขั้นตอนหลัก มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R1) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A)

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับนโยบายการศึกษา แผนการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พุทธศักราช 2557 ดังนี้

1. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการศึกษา แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พบว่า นโยบายการศึกษา และแผนพัฒนาการศึกษา ได้กำหนดนโยบายที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับจัดการศึกษาของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไว้ว่า ส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษาสามารถเลือกใช้ความรู้และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมและพัฒนาศักยภาพผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ผลจากการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า หลักสูตรด้านช่างอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลักสูตรเฉพาะ ที่พัฒนาผู้เรียนให้สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ และสามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะฝีมือควบคู่กับการฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น จนเกิดความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง เป็นผู้มีความรู้ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. ผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนและทักษะในการปฏิบัติงานของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนที่สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีหลายประการ ได้แก่ เครื่องมือและวัสดุขาด และไม่ทันต่อเทคโนโลยีช่างที่ทันสมัย ทรัพยากรที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนความร่วมมือกับสถานประกอบการของนักศึกษามีไม่เพียงพอต่อความต้องการ และขาดความชัดเจนในข้อตกลงทำให้การเรียนรู้นอกสถานศึกษาไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร หลักสูตรรายวิชานับการเรียนการสอนภาคทฤษฎีกว้างเกินไป และไม่ชัดเจนในการไปสู่การปฏิบัติ ทำให้ไม่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ และสถานประกอบการ การเรียนการสอนของครูใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ขาดการฝึกปฏิบัติที่หลากหลายและเหมาะสม การสอนในห้องเรียนและภาคปฏิบัติไม่มีความสอดคล้องกัน สำหรับทักษะในการปฏิบัติของนักศึกษาที่คาดหวัง ต้องการให้นักศึกษามีความสามารถการวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา การปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลงาน

4. ผลจากการวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี สาระสำคัญ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ

พบว่า แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Learning Theory) ของนักการศึกษาและนักวิชาการที่หลากหลาย (Fosnot , 1996 , p. 12-15 ; Glasersfeld , 1991 , p. 22-25 ; Brooks and Brooks , 1993 , p. 7 ; Willson , 1996 , p. 18-20) มีขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R1) ขั้นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (Analysis :A) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D1) ขั้นการออกแบบและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (Design and Development : D and D) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการวิจัย (Research : R2) ขั้นการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน (Implementation : I) และขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D2) ขั้นการประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน (Evaluation) โดยมีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ส่วนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอน (The Model teaching) 1) กระบวนการเรียนการสอน ส่วนที่ 2 การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไปใช้ และส่วนที่ 3 สาระความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D1) เป็นการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (Design and Development : D and D)

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีวิธีการและรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ หลักการ จุดประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีรายละเอียดในการได้มาซึ่งแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างความรู้จากการปฏิบัติจริง ได้จากการสังเคราะห์หลักการและแนวคิดของนักการศึกษาและนักวิชาการที่หลากหลาย (Fosnot , 1996 , p. 12-15 ; Glaserfeld , 1991 , p. 22-25 ; Brooks and Brooks , 1993 , p. 7 ; Willson , 1996 , p. 18-20) ในสาขาวิชาอาชีวศึกษา ที่เน้นทั้งทักษะด้านความรู้และความเข้าใจกับทักษะในการปฏิบัติ

1.2 จุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความรู้ของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จากการวิเคราะห์แผนการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 การจัดการเรียนการสอนและทักษะการปฏิบัติงานจากการสัมภาษณ์ของครูผู้สอน เพื่อให้นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์สามารถวางแผนแก้ปัญหา และปฏิบัติงานได้อย่างชำนาญตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ

1.3 เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ ได้นำมาใช้กับรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ คือ ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness & Bio-Med) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มเครื่องมือ อุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) , ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมกลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่าง ๆ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, IOT, Artificial intelligence & Embedded Technology) และความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services) รวมถึงทักษะในการปฏิบัติงาน ได้แก่ การวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา , การปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลงาน

1.4 กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ (Preparing : P)

ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploring and Reviewing : E) ขั้นเริ่มต้นปฏิบัติตามโครงการงาน (Beginning to Project : B) และขั้นประเมินผลและเผยแพร่ (Evaluation and Sharing : A) ได้จากการสังเคราะห์หลักการและแนวคิดการจัดการเรียนโดยใช้โครงการงานเป็นฐาน

1.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาการ ความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ จำนวน 50 ข้อ และทักษะในการปฏิบัติงาน 3 ด้าน ได้แก่ การวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา , การปฏิบัติงาน และการนำเสนอผลงาน

2. การตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงการงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.96 และปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดของภาษาเกี่ยวกับหลักการ วัตถุประสงค์ ภาระงานการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ให้มีความชัดเจน

3. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงการงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) แบบกลุ่มใหญ่ (Filed Tryout) โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ด้วยการทดลองกับนักศึกษา นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคคูตรดิตถ์ จำนวน 435 คน โดยได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน เท่ากับ 81.25/83.56 ยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่ 1 และปรับปรุงรายละเอียดของภาระงานการเรียนการสอน เกี่ยวกับระยะเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของนักศึกษา ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ(E_1/E_2) ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงการงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

คนที่	ความสามารถในการสร้างความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้					รวม 150 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน
	1 (30)	2 (30)	3 (30)	4 (30)	5 (30)		
1	25	25	26	25	25	126	40
2	23	23	24	23	23	116	43
3	25	24	25	25	25	124	41
4	23	24	23	23	23	116	42
5	23	24	22	23	23	115	43

ตารางที่ 8 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ(E_1/E_2) ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการสร้างความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้					รวม 150 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน
	1 (30)	2 (30)	3 (30)	4 (30)	5 (30)		
6	27	27	26	27	27	134	44
7	23	23	22	23	23	114	41
8	23	23	22	23	23	114	42
9	24	24	23	24	24	119	42
10	23	23	23	23	23	115	40
11	23	24	24	24	24	119	41
12	23	24	24	23	24	118	41
13	23	24	23	24	24	118	42
14	24	26	25	25	26	126	41
15	25	26	26	26	27	130	40
16	24	24	25	25	25	123	43
17	25	24	25	24	25	123	44
18	24	22	25	23	24	118	42
19	24	24	24	25	25	122	40
20	24	25	26	26	26	127	40
21	25	25	25	24	25	124	41
22	23	24	22	22	23	114	42
23	25	25	25	25	26	126	43
24	24	24	23	23	24	118	42
25	25	25	26	25	25	126	41
26	26	26	27	26	26	131	39
27	24	23	24	23	23	117	41
28	25	24	24	25	25	123	42
29	24	23	24	23	24	118	40
30	26	26	25	25	25	127	41
31	23	23	23	24	24	117	42
32	24	24	23	24	24	119	43
33	24	23	23	23	23	116	44
34	25	25	25	25	24	124	42

ตารางที่ 8 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ(E_1/E_2) ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการสร้างความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้					รวม 150 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน
	1 (30)	2 (30)	3 (30)	4 (30)	5 (30)		
35	27	26	27	27	26	133	44
36	26	25	26	26	24	127	41
37	25	24	25	25	24	123	40
38	24	23	24	24	23	118	42
39	24	23	24	22	24	117	43
40	27	27	27	26	26	133	44
41	25	24	25	24	25	123	45
42	24	23	24	25	24	120	43
43	26	27	25	27	24	130	40
E_1						81.25	
E_2							83.56

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R2) เป็นการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ (Implementation : I)

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น ไปใช้สอน นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 43 คน ที่เป็นกลุ่มทดลอง ผลการสังเกตทักษะในการปฏิบัติงานแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงทักษะในการปฏิบัติงานของกลุ่มจำแนกตามแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่ม	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5	
	คะแนน	เกณฑ์	คะแนน	เกณฑ์	คะแนน	เกณฑ์	คะแนน	เกณฑ์	คะแนน	เกณฑ์
1	2.60	ดี	2.50	ดี	2.40	ดี	2.70	ดี	2.60	ดี
2	2.50	ดี	2.40	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี
3	2.40	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี
4	2.60	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี	2.40	ดี
5	2.70	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี
6	2.40	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี	2.70	ดี	2.60	ดี
7	2.60	ดี	2.70	ดี	2.50	ดี	2.50	ดี	2.60	ดี
8	2.40	ดี	2.50	ดี	2.70	ดี	2.60	ดี	2.50	ดี
รวม	2.53	ดี	2.53	ดี	2.56	ดี	2.58	ดี	2.55	ดี

จากตารางที่ 9 พบว่าทักษะในการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 พบว่า ทักษะในการปฏิบัติงานของกลุ่มในกลุ่มทดลอง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development :D2) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E)

การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอน ระหว่าง 0.80-1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ จำนวน 45 คน ขึ้นการหาประสิทธิภาพ ได้ค่า 81.25/83.56 นำไปใช้จริงกับนักศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ดำเนินการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความรู้ของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีการดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ดังตารางที่

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ความรู้เกี่ยวกับวิทยาการความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	n	\bar{x}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	43	19.65	2.05	59.368*	.000
หลังเรียน	43	41.79	1.42		

* $p < .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ด้านความรู้เกี่ยวกับวิทยาการความก้าวหน้าอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะในการปฏิบัติงาน หลังเรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบทักษะในการปฏิบัติงานหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

ทักษะในการปฏิบัติงาน	n	\bar{x}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	43	2.47	0.13	10.933*	.000
หลังเรียน	43	2.25	0.00		

* $p < .05$

จากตารางที่ 11 พบว่า ด้านทักษะในการปฏิบัติงานหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีรายละเอียด ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1. รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระและสามารถปฏิบัติงานได้	4.44	0.67	มาก
2. รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานมากขึ้น	4.53	0.54	มากที่สุด
3. รูปแบบการเรียนการสอนทำให้นักศึกษาสามารถสร้างความรู้ และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.37	0.69	มาก
4. รูปแบบการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และวางแผนปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ	4.51	0.63	มากที่สุด
5. รูปแบบการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีความรับผิดชอบปฏิบัติงานจนสำเร็จตามเป้าหมาย	4.48	0.51	มากที่สุด
รวม	4.47	0.61	มาก
ด้านบรรยากาศในการเรียน			
6. นักศึกษาและผู้สอนมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน	4.30	0.71	มาก
7. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนใจมากขึ้น	4.25	0.76	มาก
8. นักศึกษามีความสนุก มีความสุขกับการเรียนและตื่นเต้นกับกระบวนการทดลองโครงงานสิ่งประดิษฐ์	4.51	0.63	มากที่สุด
9. บรรยากาศในการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนส่งเสริมให้เกิดการสร้างความรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน	4.48	0.63	มาก
10. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการติดตามเนื้อหาสาระและต้องการเข้าร่วมกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา	4.49	0.63	มาก
รวม	4.41	0.67	มาก
ด้านวัดและประเมินผล			
11. วัดและประเมินผลมีวิธีการที่หลากหลาย	4.44	0.67	มาก
12. วัดและประเมินผลเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.48	0.55	มากที่สุด
13. วัดและประเมินผลทำให้นักศึกษาทราบผลการประเมิน ทำให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.67	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ 12 แสดงความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
14. วัดและประเมินผลอย่างยุติธรรมและตรงตามจุดประสงค์	4.62	0.49	มากที่สุด
15. วัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจน	4.51	0.51	มากที่สุด
รวม	4.54	0.54	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
16. การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักศึกษาสังเคราะห์ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.48	0.66	มาก
17. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักศึกษานำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ	4.42	0.54	มาก
18. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.56	0.50	มากที่สุด
19. การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักศึกษาตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.26	0.73	มาก
20. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.47	0.50	มาก
รวม	4.44	0.59	มาก
รวมทั้งสิ้น	4.47	0.60	มาก

จากตารางที่ 12 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.60) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า ด้านวัดและประเมินผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.54) รองลงมา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.61) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.59) และด้านบรรยากาศในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.67) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามรายด้าน

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.61) และเมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานมากขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.54) รองลงมา รูปแบบ

การเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และวางแผนปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.63) และรูปแบบการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีความรับผิดชอบปฏิบัติงานจนสำเร็จตามเป้าหมาย อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ด้านบรรยากาศในการเรียน นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.67) และเมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษามีความสนุก มีความสุขกับการเรียนและตื่นตัวกับกระบวนการทดลองโครงงานสิ่งประดิษฐ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.63) รองลงมา นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการติดตามเนื้อหาสาระและต้องการเข้าร่วมกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.63) และบรรยากาศในการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ส่งเสริมให้เกิดการสร้างความรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.63) ตามลำดับ

ด้านวัดและประเมินผล นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.54) และเมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า วัดและประเมินผลทำให้นักศึกษาทราบผลการประเมิน ทำให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.47) รองลงมา วัดและประเมินผลอย่างยุติธรรมและตรงตามจุดประสงค์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.62$, S.D. = 0.49) และวัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ PEBA Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.59) และเมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า การจัดการเรียนการสอนทำให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.50) รองลงมา การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.66) และกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ