

บทความวิจัย (Research Article)

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA
สำหรับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง
INTEGRATION MANAGEMENT OF LEARNING AND TEACHING USING
PROJECT-BASED DAPOA MODEL FOR HIGH FREQUENCY
ELECTRONIC CIRCUIT TECHNOLOGY EDUCATION

Received: April 9, 2020

Revised: May 28, 2020

Accepted: June 8, 2020

พิชิต อ้วนไตร^{1*} และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล²
Pichit Uantrai^{1*} and Somsak Akatimagool²

^{1,2}คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{1,2}Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: pichitutri@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยครั้งนี้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวงจรรีเลย์ความถี่สูง โดยกรอบแนวคิดของการวิจัยเป็นการบูรณาการศาสตร์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่ใช้โครงงานเป็นฐานที่เรียกว่า DAPOA model ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) ขั้นตอนกำหนดหัวข้อ (Determination) 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 3) ขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบ (Planning and Design) 4) ขั้นตอนการดำเนินการ (Operation) และ 5) ขั้นตอนประเมินผล (Assessment) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ชุดการสอนเรื่องเทคโนโลยีวงจรรีเลย์ความถี่สูง และแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.30) และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมทริกซ์ (มีค่าเท่ากับ 1.10) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.47) สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติงานจริง มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการเพิ่มทักษะการค้นคว้า การนำเสนอ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมสมัยใหม่เพื่อพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA วงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

Abstract

The research paper presents the integration management of learning and teaching using project-based DAPOA model for high frequency circuit technology education. The conceptual framework of the research is the management integration between the project-based learning model, constructionism and constructivism's theory and to be a guideline for developing DAPOA project-based learning and teaching model. The developed DAPOA model consists of 5 processes as: 1) determination 2) analysis, 3) planning and design, 4) operation, and 5) assessment. The research tools include the developed DAPOA model, integration management of teaching activities, instructional package of high frequency circuit technology, quality and satisfaction assessment form. The research results shown that the appropriation of the developed DAPOA learning and teaching model is at a high level (mean equaled to 4.30) and efficiency of instructional package was agreement to the standard criteria of efficiency's Meguigans (equaled to 1.10). The students' learning achievement using the DAPOA learning and teaching model is higher than normal classroom with statistical significance at .05, the learners' satisfaction was at high level (mean equaled to 4.47). In conclusion, the integration management of learning and teaching using project-based DAPOA model can encourage learners to be able practicing in real work, to have good collaboration with others, to enhance research skills, presentation and self-learning, including to apply knowledge in building innovations for country development as effectively.

Keywords: Project-Based Learning, DAPOA Learning Model, High Frequency Electronic Circuit Technology

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีอิทธิพลและเป็นตัวแปรสำคัญมากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และช่วยให้การดำเนินชีวิตประจำวัน มีความสะดวกสบายมากขึ้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจึงเป็นตัวชี้วัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศที่พัฒนาจะมีการดำรงชีวิตควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นประเทศไทยจึงได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 (Office of the National Economic and Social Development Council, 2019) ที่ได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับกับการแข่งขันในตลาดโลก รวมถึงการให้ความสำคัญกับประชากรที่มีความรู้และความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ และเมื่อพิจารณาถึงการดำรงชีวิตในทุกวันนี้ที่จำเป็นต้องมีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ดังนั้น เทคโนโลยีการสื่อสารจึงมีความสำคัญและเป็นสิ่งที่นักเทคโนโลยี ประชากร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต้องเรียนรู้ให้เข้าใจถึงหลักการทำงานและการนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น ระบบการสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบการสื่อสารดาวเทียม ระบบสื่อสารโครงข่ายไร้สาย เป็นต้น เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานด้านต่างๆ เช่น การศึกษา ธุรกิจ การเกษตร การแพทย์ การทหาร อุตสาหกรรม เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ทุกวันนี้ประชากรส่วนใหญ่เป็นผู้ซื้อและใช้เทคโนโลยีการสื่อสารโดยที่ไม่สามารถที่จะพัฒนาและสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีการสื่อสารได้ด้วยตนเอง เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านการศึกษาและการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมีอยู่ในวงจำกัด เทคโนโลยีมีความยุ่งยากซับซ้อนในการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งาน แม้ว่าสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาจะมีการผลิตบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นจำนวนมาก แต่ในระบบการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาบางแห่ง พบว่า ยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอนที่ทันสมัยที่สามารถรองรับกับเนื้อหาวิชาได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนรูปแบบการเรียนรู้ยังไม่ได้ให้ความสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางด้าน

เทคโนโลยีและนวัตกรรมสื่อสารที่เพียงพอ กระบวนการเรียนรู้ไม่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Klinbumrung et al., 2017, pp. 499-502; Maneewan et al., 2017, pp. 132) ดังนั้นในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา นักวิจัยและนักการศึกษาจำนวนมากได้มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ด้วยการใช้วิธีการสอนที่หลากหลายที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ตลอดจนสามารถช่วยลดช่องว่างของความไม่สมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ซึ่งหากมองในแง่ของการสอนทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารที่มุ่งเน้นถึงองค์ความรู้ที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเรียนรู้แบบแอคทีฟ (Active Learning) ในรูปแบบของโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) จึงมีความเหมาะสมในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ควบคู่กับการมีทักษะในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Jeenawong (2013) และ Rodríguez (2015, pp. 1319-1330) ได้พัฒนาและทดสอบถึงข้อดีของรูปแบบดังกล่าว โดยพบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานเป็นฐาน สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความจำ ทักษะการทำงาน การทำงานเป็นทีม และการสื่อสารได้อย่างเป็นธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง รูปแบบการสอนดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้รู้จักการค้นคว้า ได้สร้างและพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ได้มีส่วนร่วมในการออกแบบและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ อันนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่แท้จริงได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 (Office of the Higher Education Commission, 2018, pp. 18-19; Bellanca, 2010, pp. 125-138) ที่ผู้เรียนจะต้องมีทักษะที่สำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ การสื่อสารและเทคโนโลยี ที่เป็นทักษะสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืนและต่อเนื่องตลอดไป

จากแนวทางและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น บทความวิจัยนี้จึงนำเสนอการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวงจรรวมที่สูง โดยการพัฒนาเครื่องมือวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงาน ตลอดจนการสร้างให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการทำงานจริง ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาแรงงานทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีให้มีสมรรถนะทางด้านอาชีพที่เป็นความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง
2. เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องเทคโนโลยีวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียน
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA มีคุณภาพเฉลี่ยด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับตั้งแต่ดีขึ้นไป

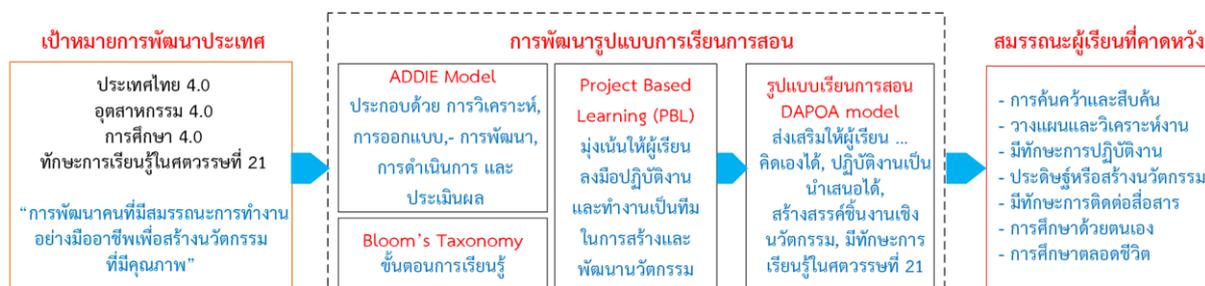
2. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนเรื่อง เทคโนโลยีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูงตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับตั้งแต่มากขึ้นไป

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สำหรับการออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

การออกแบบกรอบแนวคิด

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานถูกนำเสนอเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาในยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) โดยมีจุดมุ่งหมายในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สร้างขึ้นโดยคนไทยภายในประเทศ (Division of Research Administration and Educational Quality Assurance, 2017, p. 42) ดังนั้น การพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพที่คิดเป็น ทำเป็น และมีความสามารถในการถ่ายทอด การออกแบบ การวิเคราะห์ และการสร้างนวัตกรรมสำหรับพัฒนาให้ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน จึงต้องมีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ที่สามารถรองรับกับความแตกต่างของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย นอกจากนี้ในยุคที่ข่าวสารและข้อมูลมีจำนวนมากที่เกินกว่าจะศึกษาและเรียนรู้ได้ทั้งหมดภายในชั้นเรียน จึงมีความจำเป็นที่นักการศึกษาต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาและออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบโครงงานเป็นฐาน มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย และนำไปบูรณาการร่วมกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ สำหรับกรอบแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตั้งอยู่บนความเชื่อที่ว่า ผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ที่หลากหลายทั้งจากภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียนมาสร้างเป็นโครงงานหรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีคุณภาพและผู้เรียนสามารถศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจการทำงาน ตลอดจนสามารถถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานจริงไปสู่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน บูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแสดงดังในภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ในหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล หรือมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม และหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โดยเลือกแบบเจาะจงตามที่ได้ลงทะเบียนจริง จำนวน 44 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน

ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ และชุดการสอนเรื่อง เทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง เทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น

การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน DAPOA Model เรื่องเทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ประกอบด้วย

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA จากกรอบแนวความคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำไปสู่รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ที่มีกระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย เป้าหมายที่สำคัญที่เป็นยุทธศาสตร์ของชาติในยุค 4.0 และการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการบูรณาการของกระบวนการของการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นโครงงานเป็นฐานที่เรียกว่า รูปแบบเดปัว (DAPOA Model) และส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จะมุ่งสู่การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตามที่หลักสูตรคาดหวังที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ (Gifkins, 2015; Qamar et al., 2016, pp. 1017-1022; Fernando & Marikar, 2017, pp. 110-122) รายละเอียดของรูปแบบแสดงในภาพ 2



ภาพ 2 รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน DAPOA Model

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดหัวข้อ (Determination) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนรับโจทย์หรือข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้ โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลนอกชั้นเรียน และปรึกษาผู้สอนเพื่อค้นหาประเด็นปัญหาและร่วมกันค้นหาคำตอบโดยการดำเนินงานตามขั้นตอนนี้จะสร้างแนวทาง แนวคิด วัตถุประสงค์ และทบทวนความเข้าใจ รวมถึงการสร้างความพร้อมในการเรียนและการทำโครงงาน

1.2 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงร่างของโครงงาน การกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน แผนที่ความคิด ขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ งบประมาณ และการแบ่งกลุ่มทีมงาน มีแผนงานเสนอให้แก่มหาชิก ขั้นตอนนี้จะทำให้เห็นถึงขอบเขตของโครงงาน ตลอดจนการอนุมัติในการดำเนินงานจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ขั้นการวางแผนและการออกแบบ (Planning and Design) เป็นขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบ โดยออกแบบเค้าโครงและระบบงานของโครงงานที่ประกอบด้วย การออกแบบแนวคิด (Concept Design) แผนงานอย่างละเอียด ระบบงานที่เกี่ยวข้อง (Flow Chart หรือ Block Diagram) เป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินงาน โดยขั้นตอนนี้จะทำให้เห็นถึงรายละเอียดของระบบงานที่พร้อมที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

1.4 ขั้นตอนดำเนินการ (Operation) เป็นขั้นตอนดำเนินการตามแผนการที่วางไว้ โดยกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนดทั้งในและนอกชั้นเรียน นอกจากนั้นมีการนัดหมายเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าตามเวลาที่กำหนด มีการแลกเปลี่ยน นำเสนอข้อมูลและปัญหาที่พบและหาแนวทางในการแก้ไขและทำงานในขั้นตอนต่อไป โดยมีเป้าหมายที่แสดงถึงการสร้าง การพัฒนา การปรับปรุง และการแก้ไขระบบงาน ให้ตรงกับขอบเขตที่กำหนดไว้

1.5 ขั้นการประเมินผล (Assessment) เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล เขียนรายงานตามการดำเนินงานโครงงาน และนำเสนองานเพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด วิธีดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน การสรุปผลของโครงงานและข้อเสนอแนะ รวมทั้งการวัดและประเมินผลโครงงานทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพ ตามขอบเขตและสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนั้นกำหนดให้มีการเผยแพร่ข้อมูลผ่านทาง การสัมมนา การประชุมวิชาการ หรือทางช่องทางเครือข่ายสาธารณะอื่นๆ ตามความเหมาะสม

2. การสร้างชุดการสอน เรื่อง เทคโนโลยีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ที่สร้างขึ้น ประกอบไปด้วย การจัดการและแผนกิจกรรมการเรียนการสอน คู่มือครู แบบทดสอบ และสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ ชุดสาธิตชุดฝึกปฏิบัติการด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง เป็นต้น ตัวอย่างดังแสดงในภาพ 3



ภาพ 3 ชุดการสอนและสื่อการเรียนที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบ DAPOA model

การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา จำนวน 44 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนปกติในชั้นเรียน ในงานวิจัยนี้ได้เลือกหัวข้อเรื่อง เทคโนโลยีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาเซนเซอร์อุตสาหกรรม หัวข้อเนื้อหาจะประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรรองความถี่ และการประยุกต์วงจรมอดูเลชันไปใช้งาน สำหรับวิธีการวัดและประเมินผลจะใช้การทดสอบผ่านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินผลของชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ความถี่สูง และแบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละกระบวนการเรียนการสอน เป็นต้น

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบค่าสถิติ t-test การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตรคำนวณประสิทธิภาพของเมกยูแกนส์ และการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในบทความนี้ ประกอบด้วย ผลของรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA เรื่อง เทคโนโลยีวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ความถี่สูง ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน DAPOA

การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group) ในภาคเรียนที่ 2/2562 โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์และนักการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องในสาขาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 10 ท่าน บรรยายภาพการสัมมนาแสดงดังภาพ 4 และผลการประเมินความเหมาะสมแสดงดังในตาราง 1



ภาพ 4 บรรยายภาพการสัมมนากลุ่มหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ตาราง 1 การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA โดยการสัมมนากลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	SD	ระดับ
ด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ DAPOA Model	4.34	0.34	มาก
1) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่รองรับกับการใช้โครงงานเป็นฐาน	4.40	0.52	มาก
2) เป็นรูปแบบการเรียนรู้สำหรับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.60	0.52	มากที่สุด
3) มีขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้ที่สัมพันธ์และต่อเนื่องกัน	4.20	0.42	มาก
4) กิจกรรมการจัดการเรียนมีความชัดเจนและเพียงพอ	4.20	0.79	มาก
5) รูปแบบการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง	4.30	0.48	มาก
ด้านกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน	4.22	0.44	มาก
1) กิจกรรมสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ DAPOA Model	4.40	0.70	มาก
2) กิจกรรมที่กำหนดสามารถปฏิบัติได้และตามเวลาที่กำหนด	3.90	0.74	มาก
3) กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและมีการบูรณาการร่วมกัน	4.10	0.74	มาก
4) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยเปิดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.50	0.71	มากที่สุด
5) ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์/ทำงาน/ทำกิจกรรมร่วมกัน	4.2	0.63	มาก
ด้านสื่อสนับสนุนการเรียนการสอน	4.22	0.46	มาก
1) ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ	4.60	0.52	มากที่สุด
2) สื่อสนับสนุนมีความเหมาะสม เพียงพอและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนรู้	4.10	0.74	มาก
3) สื่อสนับสนุนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.20	0.63	มาก
4) สื่อสนับสนุนช่วยให้ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน	4.10	0.57	มาก
5) สื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีในการเรียนรู้	4.10	0.74	มาก
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.42	0.32	มาก
1) สามารถประเมินได้ทั้งความรู้ ความสามารถ ทักษะ และเจตคติ	4.30	0.67	มาก
2) วิธีการวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้	4.30	0.48	มาก
3) มีความหลากหลาย สามารถใช้ประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนได้	4.30	0.67	มาก
4) เกณฑ์การประเมินผลมีความชัดเจน และเหมาะสม	4.60	0.52	มากที่สุด
5) วิธีการวัดผลสามารถใช้เก็บข้อมูลการเรียนรู้ได้ตามสภาพการสอนจริง	4.60	0.52	มากที่สุด
คุณภาพรวมทุกด้าน	4.30	0.34	มาก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ในตาราง 1 พบว่า ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.34$) และจากการวิเคราะห์ข้อมูล จะเห็นว่าด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.42 เนื่องจากการเรียนการสอนมีวิธีการวัดผลที่หลากหลายที่สามารถเก็บผลลัพธ์จากการเรียนรู้จริงได้ทั้งระดับความรู้ ทักษะ การปฏิบัติงาน และเจตคติของผู้เรียน นอกจากนี้ในแต่ละกระบวนการเรียนการสอนมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม สำหรับผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นกระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง นอกจากนี้มีขั้นตอนการเรียนรู้และกิจกรรมที่สัมพันธ์กันที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพ สำหรับด้านการประเมินผลในด้านการเรียนการสอนกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า กิจกรรมที่ออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง มีความสอดคล้องกับรูปแบบ

การเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการความรู้ได้หลากหลายและช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกันในการทำงาน และด้านการประเมินผลในด้านสื่อการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า สื่อที่ใช้สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระตามสภาพความพร้อมของแต่ละผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ผลการดำเนินการวิจัยในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 44 คน ตัวอย่างของบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกิจกรรมการสอนที่หลากหลาย แสดงดังภาพ 5 โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนรู้ และทำการทดสอบความรู้หลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในตาราง 2



ภาพ 5 การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA

ตาราง 2 ผลของประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง เทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเมกุยแกนต์
แบบทดสอบก่อนเรียน	24	100	1,020	42.50	1.10
แบบทดสอบหลังเรียน	24	100	1,980	82.50	

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง เทคโนโลยีวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง โดยใช้สูตรการวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนต์ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.10 ซึ่งหมายความว่า กระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนต์ ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผลการดำเนินการวิจัยโดยการจัดการเรียนการสอนที่ได้แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA ที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนปกติในชั้นเรียน จะมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการทดสอบค่าสถิติ t-test แสดงดังในตาราง 3 ซึ่งผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมที่มีการสอนแบบปกติ และกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ได้ผ่านการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 56.30 และ 82.50 ตามลำดับ และจากการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีการสอนแบบปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA มีการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บูรณาการทั้งวิธีการสอน สื่อการสอน และการวัดผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและนอกชั้นเรียน นอกจากนั้นยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการสร้างประสบการณ์จากการลงมือสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รูปแบบการเรียนรู้	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t***	Sig.
การสอนแบบปกติในชั้นเรียน	20	100	1,126	56.30	2.16	6.60	.0000*
การสอนโดยใช้รูปแบบ DAPOA	24	100	1,980	82.50	0.97		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนจำนวน 24 คน ที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ DAPOA ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.20$) ดังแสดงในตาราง 4 เนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมให้มีทักษะในการปฏิบัติงานเพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำงานจริง นอกจากนี้การเรียนการสอนได้ให้ความสำคัญในการวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลายและสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามผู้เรียนได้ให้ความเห็นว่า ระยะเวลาในการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ไม่เพียงพอต่อการจัดกิจกรรมการเรียนที่จำเป็นต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานและการสร้างชิ้นงานเป็นอย่างมาก ดังนั้นควรมีการพัฒนาแผนกิจกรรมการสอนและปรับปรุงในด้านของระยะเวลาการเรียนให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

ตาราง 4 การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อความถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	SD	การแปลผล
วิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน DAPOA Model	4.58	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
การเรียงลำดับของกิจกรรมการเรียนรู้	4.29	0.55	พึงพอใจมาก
ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นกิจกรรม	4.04	0.69	พึงพอใจมาก
กิจกรรมแต่ละขั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.63	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
แหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัย	4.46	0.51	พึงพอใจมาก
เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน	4.21	0.72	พึงพอใจมาก
กิจกรรมการเรียนส่งเสริมการทำงานเป็นทีม	4.33	0.70	พึงพอใจมาก
กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.46	0.66	พึงพอใจมาก
กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเพิ่มขึ้น	4.96	0.20	พึงพอใจมากที่สุด
การประเมินผลมีความเหมาะสม	4.75	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
คุณภาพรวมทุกด้าน	4.47	0.20	พึงพอใจมาก

สรุปและอภิปรายผล

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA ที่พัฒนาขึ้นและการพัฒนาชุดการสอนเรื่อง เทคโนโลยีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลของการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานสามารถ

ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และมีสมรรถนะที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในยุคประเทศไทย 4.0 สำหรับรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA จะประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนกำหนดหัวข้อ (Determination) 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 3) ขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบ (Planning and Design) 4) ขั้นตอนดำเนินการ (Operation) และ 5) ขั้นตอนประเมินผล (Assessment) ซึ่งเป็นขั้นตอนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบกลุ่ม มีการค้นคว้า การสืบเสาะ และการลงมือปฏิบัติงานจริงในการสร้างชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และทักษะการทำงานที่คงทนและสนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต จากการพิจารณาผลของการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นดังกล่าว มีการออกแบบกิจกรรมและสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด อย่างไรก็ตาม ในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องศึกษาข้อมูลล่วงหน้าและเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน ตลอดจนต้องมีการเตรียมข้อมูลและแนวทางของคำตอบเพื่อชี้แนะและแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม สำหรับการออกแบบกิจกรรมการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีการศึกษาการใช้งานเพื่อจะได้มีการวางแผน การค้นคว้าข้อมูลเพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนและช่วยแก้ปัญหาบางอย่างที่อาจเกิดขึ้นได้โดยที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ ตลอดจนควรมีการบริหารจัดการด้านเวลาในการทำกิจกรรมการสอนให้อยู่ภายในกรอบเวลาที่กำหนด เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี โดยสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้งานในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบกิจกรรมการสอนที่แตกต่างกัน มีการจัดเตรียมเนื้อหา สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และเอกสารที่จำเป็นสำหรับการค้นคว้าเพื่อจัดทำเป็นโครงงาน สำหรับผลที่ได้ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานมีการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติงานจริง มีความท้าทายในการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกในการทำงานไปพร้อมกับผู้สอน และมีการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการค้นคว้า และที่สำคัญคือทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำงานซึ่งเป็นความรู้ที่ฝังลึกและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง รวมถึงเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพในลำดับต่อไป นอกจากนี้ นักการศึกษาควรมีการพัฒนาการจัดการกิจกรรมและการประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และการนำเสนอแบบออนไลน์ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงโดยไม่จำกัดแค่ภายในชั้นเรียน

References

- Bellanca, J. A. (2011). *21st century skills: Rethinking how students learn*. United States: Solution Tree Press.
- Division of Research Administration and Educational Quality Assurance. (2017). *Thailand 4.0 model drive of Thailand towards stability, wealth and sustainable*. Bangkok: Division of Research Administration and Educational Quality Assurance. [in Thai]
- Fernando, Sithara Y. J. N., & Marikar, Faiz M. M. T. (2017). Constructivist teaching/learning theory and participatory teaching methods. *Journal of Curriculum and Teaching*, 6(1), 110-122.

- Gifkins J. (2015). *What is 'active learning' and why is it important?* Retrieved December 23, 2019, from <https://www.e-ir.info/2015/10/08/what-is-active-learning-and-why-is-it-important/>
- Jeenawong, R. (2013). *The development of project-based instruction on microwave antenna for undergraduate education in telecommunication engineering* (Doctoral dissertation). Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Klinbumrung, K., Jeenawong, R., & Akatimagool, S. (2017). The STEM learning process using REPEA model for transmission line engineering course. *The 5th International Conference on Technical Education (ICTeched 5)*, November 23, 2017. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- Maneeewan, D., Nuangpirom, P., & Ruangsiri, K. (2017). The development of GUI-MATLAB based simulation program for principle of communication system course. *The 2nd International STEM Education Conference*. July 12-14, 2017. Chiang Mai: Rajamangala University of Technology Lanna (RMUTL).
- Office of the Higher Education Commission. (2018). *Announcement of guidelines for compliance with the national higher education qualifications framework for digital competency for undergraduate qualifications*. Bangkok: Office of the Higher Education Commission. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2019). *The twelfth plan (2017-2021)*. Retrieved December 17, 2019, from <https://www.nesdb.go.th/> [in Thai]
- Qamar, S. Z., Kamanathan, A., & Al-Rawahi, N. Z. (2016). Teaching product design in line with Bloom's taxonomy and ABET student outcomes, *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2016)*, April 10-13, 2016. Abu Dhabi: UAE.
- Rodríguez, J. (2015). Project based learning experiences in the space engineering education at Technical University of Madrid. *Advances in Space Research*, 56(7), 1319-1330.