

การพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมและ ผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน



Development of Inventor Competencies and Learning Outcomes in Basic Power Electronics Using Research-Based Instruction

ธนาคาร คุ่มภักย์¹ ชาคริต ชาญณรงค์² แสงอาทิตย์ แจ้งวัฒนพงศ์³ พงศ์เทพ สุวรรณโณ⁴ จักรกฤษณ์ ขวัญทองอ่อน⁴
Thanakam Khumphai¹ Charkrit Channarong² Saengarhit Chengwatthanaphong³ Pongteb Suwanno⁴
Jakkrit Kwantongon⁴

^{1,2}อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

^{3,4} อาจารย์สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

E-mail: kumphai.t@gmail.com

Received: 2023-12-01 Revised: 2024-03-11 Accepted: 2024-03-14

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบสมรรถนะด้านนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฯ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนฯ กลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) จำนวน 58 คน โดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน สามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ และมีกระบวนการวิจัยเป็นฐาน ประกอบไปด้วย 10 ขั้นตอนย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฯ พบว่า คะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 และ ผลการประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรม พบว่าคะแนนประเมินก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.20 และมีคะแนนประเมินหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน พบว่า มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 แปลความหมายได้ว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : สมรรถนะด้านนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น การวิจัยเป็นฐาน อาชีวศึกษา

Abstract

This research aims to 1) develop a learning plan for the basic electronics course (course code 20104 - 2103) using a research-based approach. 2) compare the learners' innovative competence and learning achievement before and after the learning process. 3) study the learners' satisfaction with the learning process. The sample group in this research consisted of 58 second-year students in the Electrical Power Engineering program at Chachoengsao Technical College, who registered for the basic electronics course (course code 20104 - 2103) in the first semester of the academic year 2023. The purposive sampling method was used in this study.

The research results found that 1) the development of a learning plan for the basic electronics course using a research-based approach resulted in 10 learning units, each with 10 sub-steps based on the research process. 2) the comparison of learning achievement found that the average pre-test score was 18.50 with a standard deviation of 0.67, and the average post-test score was 25.50 with a standard deviation of 0.45. and the evaluation of innovative competence found that the average pre-test score was 2.46 with a standard deviation of 0.20, and the average post-test score was 4.75 with a standard deviation of 0.16. 3) The study of learners' satisfaction with the learning process found that the overall satisfaction had an average score of 4.82 with a standard deviation of 0.32, which can be interpreted as the highest level of satisfaction.

Keywords : Competencies in Creativity, Learning Management, Power Electronics, Research-Based Learning, Vocational Education

1. บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 และมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ได้กำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education : DOE Thailand) หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย 4.0 จะต้องอ้างความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก [1] ซึ่งการจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ถือได้ว่าเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้บรรลุนโยบายและเป้าหมายของแผนระดับต่าง ๆ จึงต้องพัฒนาระบบการจัดการศึกษาให้เกิดการจัดการศึกษาสนองต่อการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา ซึ่งอาจจะมาจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ภายใต้ระบบนิเวศการศึกษาที่มีเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน

ได้พัฒนาและศึกษาให้มีความรู้ความสามารถและสมรรถนะทางวิชาชีพ จนสามารถทำให้เกิดนวัตกรรม และทำให้เกิดการสร้างสรรคองค์ความรู้ที่เมื่อแพร่หลายไปสู่สาธารณชนจะมีส่วนกระตุ้นให้เกิด แรงผลักดันการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมทั้ง การส่งเสริมบทบาทของประเทศ การจัดรูปแบบการเรียนรู้ของครูผู้สอน จึงต้องมีการปรับวิธีการ จัดการเรียนรู การเรียนการสอน โดยที่ครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้า รวมทั้งมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้นโดยผ่านการจัดการเรียนรู้ของชั้นเรียนในรายวิชา ต่าง ๆ [2]

การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning หรือ RBL) เป็นอีกหนึ่ง รูปแบบการเรียนรู้ที่มีความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เป็น เรื่องสำคัญสำหรับการศึกษาที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญผ่าน กระบวนการที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2552) [3] กล่าวว่า “เป็นเทคนิคการสอนเชิงสร้างสรรค์ เป็นเทคนิคการสอน ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะเชิงสร้างสรรค์นั่นคือการสอนเพื่อให้ผู้เรียนทำวิจัยได้เอง ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดวิเคราะห์ ตลอดจนทักษะ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสอน ที่เน้นการวิจัยถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญ เพราะเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียน เองอย่างแท้จริง เป็นการทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นการพัฒนา กระบวนการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนได้พัฒนาและสร้างขึ้นในตัวของเขา อันจะพาไปสู่คุณภาพของ บัณฑิตที่พร้อมสำหรับสังคมฐานความรู้ต่อไปในอนาคต” ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การ วิจัยเป็นฐาน (RBL) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ใน แต่ละสาขาและกระบวนการวิจัยยังทำให้มีการวางแผนเตรียมการดำเนินการอย่างเป็นระบบจน ค้นพบความจริง สร้างความรู้ใหม่ที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ [4] การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ การวิจัยเป็นฐานจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ ศึกษาวิจัยในการดำเนินการแสวงหาความรู้ให้หรือคำตอบที่เชื่อถือได้ การนำวิจัยมาใช้ในการเรียน การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการแสวงหาความรู้และพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต [5] จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นของการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภายในประเทศ ให้สามารถ พัฒนาและนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันการ เปลี่ยนแปลงด้านอุตสาหกรรมในประเทศไทย ปัจจุบันถือว่ามีแนวโน้มที่สูงขึ้น หลายอุตสาหกรรม มีการปรับตัว ให้มีความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีและ “ระบบอัตโนมัติ” เข้ามาปรับใช้ แต่ก็ยังมี สิ่งที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยกังวลใจอยู่ นั่นก็คือการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ที่ อาจเข้ามาแทนที่แรงงานมนุษย์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมคาดการณ์ว่าใน อนาคตอันใกล้ “ระบบอัตโนมัติ” จะเป็นตัวกำหนดทิศทางการวางระบบการทำงานในภาค อุตสาหกรรม หลายอุตสาหกรรมมองว่าความสำคัญของระบบอัตโนมัติที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรม การผลิตคือการเปลี่ยนแปลงที่จะช่วยให้พนักงานทำงานง่ายขึ้น พร้อมทั้งทักษะที่สามารถนำไปใช้ ร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ [6]

ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning หรือ RBL) ในวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ซึ่งมีสมรรถนะรายวิชา ประกอบด้วย 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการงานของอุปกรณ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2) ตรวจวัด ทดสอบ ตรวจสอบ และเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3) ตรวจสอบ ทดสอบ และต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ทั้งนี้จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ของรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) เนื่องด้วยเน้นการสอดคล้องกับการเรียนรู้ที่ต้องก้าวทันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การผลิตกำลังคนสมรรถนะสูงให้มีความรู้ ทักษะความสามารถ ในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตามมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่นำมาใช้ในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) เพราะสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหา ค้นคว้า ทดลอง ปฏิบัติ และแก้ปัญหา จึงเป็นที่มาและความสำคัญของการจัดทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน เพื่อใช้รูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวในการตอบสนองการพัฒนากำลังคนสายวิชาชีพให้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน รวมถึงนำไปสู่การผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพตามนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านนวัตกรรม และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 ผู้เรียนที่เรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเป็นฐานมีสมรรถนะนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น
- 3.2 ผู้เรียนที่เรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเป็นฐาน มีระดับความพึงพอใจในความพึงพอใจระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเป็นประเภทการทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดี่ยว (one group pretest posttest design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

01 X 02

เมื่อ 01 คือ การทดสอบก่อนกิจกรรมการเรียนรู้
 X คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเป็นฐาน
 02 คือ การทดสอบหลังกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 145 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) จำนวน 58 คน โดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย

4.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน (RBL: Research- Based Learning) วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ RBL: Research-Based Learning วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

4.2.3 แบบวัดสมรรถนะด้านนวัตกรรมและการสร้างสรรค์

4.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) 5 ระดับ แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

4.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการโดยการนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์ (Item-objective congruence index: IOC) ของแบบประเมินเป็นรายข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

4.4 การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวม

4.4.1 ขั้นตอนการทดลอง

1) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 -2103) แบบวัดสมรรถนะด้านนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบสมรรถนะด้านนวัตกรรม ประกอบไปด้วย 9 สมรรถนะ [7] และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานและเก็บผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน

4.4.2 ขั้นตอนทดลอง

1) ดำเนินการทดลองโดยการจัดการเรียนการสอน ตามวันและเวลาที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2) ดำเนินการทดสอบวัดสมรรถนะนวัตกรรมของผู้เรียน

4.4.3 ขั้นตอนหลังการทดลอง ดำเนินการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับผู้เรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 การแปลผลค่าผลทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

4.5.2 การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

4.5.3 การแปลค่าจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ซึ่งประกอบไปด้วย ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบครึ่งคลื่น เต็มคลื่น แบบควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแบบปรับแรงดันได้ แหล่งจ่ายแบบสวิตซิง งานต่อวงจรและทดสอบ วงจรทวิแรงดันไฟฟ้า วงจรอินเวอร์เตอร์คอนเวอร์เตอร์ โซลิตสแตต รีเลย์ วงจรกรองสัญญาณ วงจรหรีไฟ โดยสามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีชั่วโมงการจัดการเรียนรู้และประเมินผลทั้งสิ้น 72 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)	การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน (RBL :Research-Based Learning)
1	วงจรแหล่งไฟฟ้ากระแสตรงครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น	1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยการสอบถามเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
2	วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมได้และควบคุมไม่ได้	2. ทำทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้
3	วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแบบปรับแรงดันไฟฟ้าได้	3. กำหนดประเด็นปัญหา หรือ โจทย์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันที่สามารถแก้ไขด้วยระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4	วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบเชิงเส้น และแบบสวิตซิง	4. การค้นหาคำตอบทั้งในหนังสือแบบเรียน
	สอบกลางภาค	5. การศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ
5	วงจรทวิแรงดันไฟฟ้า	6. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทดลอง
6	วงจรอินเวอร์เตอร์	7. การนำเสนอผลการค้นคว้าและการทดลอง
7	โซลิตสเตตรีเลย์	8. สรุปผลการทดลองและอภิปรายสรุปผล
8	วงจรกรองสัญญาณ	9. ทำแบบทดสอบหลังเรียน และถอดบทเรียนการเรียนรู้ประจำวัน
9	วงจรกรองสัญญาณ	10. บันทึกผลการเรียนรู้
10	วงจรหรีไฟฟ้า	
	สอบปลายภาค	

5.2 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบก่อนเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
30	18.50	0.67	25.50	0.45

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนในรายวิชาวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) จำนวน 58 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านนวัตกรรม รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

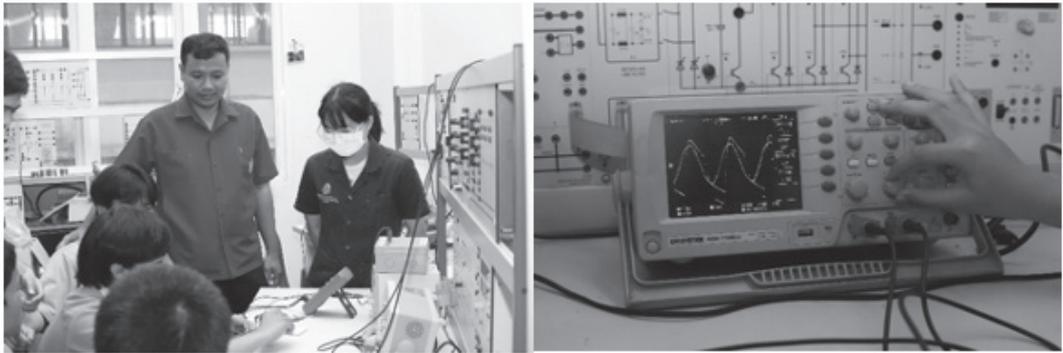
ตารางที่ 3 ผลการประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรมก่อนเรียน และหลังเรียน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

ตัวบ่งชี้	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
การแสวงหาความรู้ ตั้งคำถาม หาคำตอบและการทดลอง	2.56	0.21	4.56	0.12
การมองเห็นปัญหาและโอกาส มีความช่างสังเกตมีการตระหนักถึงความสำคัญมีความกระหายในการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ อยากรู้อยากเห็น การมีข้อสงสัย	2.35	0.22	4.87	0.13
การมีแนวคิดที่แตกต่าง เห็นต่าง	2.34	0.34	4.69	0.23
การคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2.67	0.12	4.75	0.15
การสร้างเครือข่าย การทำงานร่วมกับผู้อื่นมีปฏิสัมพันธ์มีการเปิดใจและยอมรับฟังความพึงพอใจของผู้อื่น การเชื่อมั่นในงาน ผู้ร่วมงานและตนเอง การให้เกียรติตนเองและผู้อื่น	2.54	0.15	4.67	0.16
การเชื่อมโยงความคิด	2.43	0.16	4.83	0.12
มีความมุ่งมั่นและปฏิบัติงานต่อเนื่อง อดทนไม่ย่อท้อ หาหนทางที่จะสำเร็จได้ด้วยตนเองมีความแข็งแกร่ง มั่นคง	2.11	0.18	4.76	0.17
ชอบความท้าทายมีแรงบันดาลใจ การมีความภาคภูมิใจและซาบซึ้งในคุณค่า การมีความหลงใหลในสิ่งที่ทำ	2.34	0.28	4.78	0.17
การยอมรับความเปลี่ยนแปลงมีความยืดหยุ่น	2.78	0.14	4.88	0.19
เฉลี่ยรวม	2.46	0.20	4.75	0.16

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรมก่อนเรียน และหลังเรียน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) ของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2



ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) จำนวน 58 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น โดยที่ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.20 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16



ภาพที่ 1 ส่วนหนึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
สามารถประยุกต์ เทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้	4.85	0.25	พึงพอใจมากที่สุด
เกิดความสนใจ ในบทเรียนมากขึ้น	4.78	0.17	พึงพอใจมากที่สุด
เกิดการเรียนแบบลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.88	0.22	พึงพอใจมากที่สุด
ได้รับความรู้ใหม่ และทันสมัย ใช้งานได้จริง	4.85	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
สามารถเข้าใจบทเรียน และ นำไปประยุกต์ใช้งานได้	4.75	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
การสื่อสาร และการถ่ายทอดของครูผู้สอนในการแนะนำการเรียนรู้อ	4.78	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
เห็นความสำคัญและเกิดแนวความคิดนำเทคโนโลยีมาใช้งาน	4.84	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
แหล่งเรียนรู้ภายนอกที่สามารถค้นเองได้ง่าย	4.75	0.16	พึงพอใจมากที่สุด
สามารถสรุปความคิดรวบยอด ได้องค์ความรู้ใหม่ และสรุปผลการเรียนรู้ได้	4.95	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
ต้องการให้สอนในลักษณะนี้กับวิชาอื่น ๆ	4.80	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวมของการเรียน	4.83	0.23	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.82	0.32	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 แปลความหมายได้ว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1) ผลการศึกษาและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน โดยสามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีชั่วโมงการจัดการเรียนรู้และประเมินผลทั้งสิ้น 72 ชั่วโมง โดยมีผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน ประกอบไปด้วย 10 ขั้นตอนการเรียนรู้ เป็นไปตามหลักการและสอดคล้องกับ ปทีป เมธาคุณวุฒิ [8] ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานมีพื้นฐานแนวคิดมาจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry teaching method) ที่เน้นให้นักเรียนสงสัย สืบเสาะ ทดลอง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยเน้นที่กระบวนการค้นคว้าและตรวจสอบความรู้ ทำให้นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้สามารถคิดวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะต้องการให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ใช้ปัญหาหรือข้อสงสัยเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาข้อมูลมาช่วยแก้ปัญหา นอกจากนี้นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองเพียงคนเดียวหรืออาจเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะนั้นต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างครูและนักเรียนมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางในลักษณะที่ครูต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์ ผู้กระตุ้นความคิดผู้แนะนำแนวทาง

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) คะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.50 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย สิริจิตต์ เดชอมรชัย [9] และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง 1 สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พบว่า ผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน พบว่า หลังการจัดการสอนกลุ่มตัวอย่างทุกคนมีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้ตามข้อกำหนดของวิชาบังคับในหลักสูตร มีเจตคติ ต่อการเรียนภาษาฝรั่งเศสสูงขึ้น มีพฤติกรรมการเรียน การทำงาน และการร่วมงานกับผู้อื่นดีขึ้นและนักศึกษามีความเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานเป็นประโยชน์อย่างมาก เพราะได้ช่วยให้มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิจัย ได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ทั้งด้านภาษาฝรั่งเศส การศึกษาค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดอย่างมีระบบ การใช้เหตุผล การแก้ปัญหาและการทำงานกลุ่มร่วมกัน

3) ผลการประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์



กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) พบว่า คะแนนผลประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรมเพิ่มขึ้น โดยผลการประเมินก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.20 และคะแนนประเมินหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16 สอดคล้องกับ นภสร ยลสุริยัน [10] ที่ทำการศึกษารื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี 3) ผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (รหัสวิชา 20104 - 2103) พบว่า มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 แปลความหมายได้ว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับ จุฑาทิพย์ อิทธิชินพัฒน์ [11] และคณะทำการศึกษารื่อง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า ภาพรวมทั้งหมดมีระดับปฏิบัติในระดับสูงที่สุด และมีระดับความสำเร็จอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาด้านทักษะ พบว่า ภาพรวมการใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ระดับปฏิบัติในระดับสูงที่สุด และมีระดับความสำเร็จอยู่ในระดับสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุวัทนา สงวนรัตน์. (2564). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาการพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, 9(2), 645-659.
- [2] ธนาคาร คุ่มภัย และคณะ. (2563). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผ่านการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 5(1), 33-41.
- [3] ไพฑูรย์ สีนลรัตน์. (2552). หลักคิด: การจัดการหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ทิศนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [5] สุมิพล. (2565). ระบบอัตโนมัติ กับการกำหนดทิศทางการผลิต จะสร้างอนาคตได้อย่างไร. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2566 จาก www.mreport.co.th.
- [6] อมรรวิชัย นาคทรพรพ. (2545). การสอนแบบเน้นวิจัยโดยใช้สัญญาแห่งการเรียนรู้. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] ชติยา ปิยะรังษี และคณะ. (2565). คุณลักษณะของนวัตกรรมรุ่นใหม่. วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 22(2), 438–458.
- [8] ปทีป เมธาคูณวุฒิ. (2547). การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย. ใน ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (บ.ก.), การเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน: ประมวลบทความ (พิมพ์ครั้งที่ 3, น. 21-37). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] สิริจิตต์ เดชอมรชัย และคณะ. (2555). ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาภาษาฝรั่งเศสระดับกลาง 1 สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *Journal of Humanities and Social Sciences, Prince of Songkla University*, 8(2), 49–64.
- [10] นภสร ยลสุริยัน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 20(1), 357–372.
- [11] จุฑาทิพย์ อธิชินพัฒน์ และคณะ. (2559). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 10(3), 142–153.

