บทความวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Development of a Blended Training Module for Enhancing Professional Competencies of Smart Electronics Installation Technicians in Aquaculture

ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ[1] สุกัญญา ช่วยรักษ์[2] บุษราคัม ทองเพชร[3] ปิยะ ประสงค์จันทร์[4] และวาสณา บุญส่ง[5]
Chaiya Tanaphatsiri[1] Sukanya Chuayrak[2] Bussarakam Tongpet[3] Piya Prasongchan[4] and Wasana Boonsong[4]

[1,3-5] สาขาวิชาไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา
Electrical Department, Faculty of industrial Education and Technology, RUTS., Songkhla
[2] แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ นครศรีธรรมราช
Electrical Power Department, Nakhon Si Thammarat Seaboard Industrial College, Nakhon Si Thammarat
[1] Corresponding Author: E-mail: chaiya.t@rmutsv.ac.th
Received: 23 มี.ค. 66 Revised: 7 เม.ย. 66 Accepted: 29 พ.ค. 66
DOI: 10.14416/j.ted.2025.09.008

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับผู้เรียนทางด้านอาชีวศึกษา 2) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการต่อเรือ นครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ซึ่งใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพซึ่งใช้เทคนิคการวิเคราะห์สมรรถนะอาชีพแบบการวิเคราะห์เชิงหน้าที่ แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประมาณ ได้แก่ การแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ การวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและใช้การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน (Paired Samples t-test)

ผลจากการวิจัยพบว่า สมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับผู้เรียนทางด้านอาชีวศึกษาประกอบด้วย 2 หน่วยสมรรถนะหลัก 7 สมรรถนะย่อย ความเหมาะสมของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก คุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพ

นักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษาบนรูปแบบการเรียนรู้รายบุคคลให้มีสมรรถนะเพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งและดูแลฟาร์มอัจฉริยะทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของเกษตรกรในอนาคตได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ งานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสาน

Abstract

The purpose of this research is: 1) to study the professional competency of smart electronics installation technicians in aquaculture for vocational education students; 2) to develop a blended training program to enhance the professional competency of smart electronics installation technicians in aquaculture; and 3) to investigate the learning outcomes of the developed blended training program. The research sample consisted of 30 higher vocational certificate students majoring in Electrical Power at the Nakhon Si Thammarat Seaboard Industrial College, Nakhon Si Thammarat. The research utilized a purposive sampling method. The research instruments included a competency assessment form, which utilized task analysis techniques to assess the suitability of the basic vocational competency training plan, a quality evaluation form for the blended training program to enhance professional competency, and a pre-test and post-test online assessment. Statistical methods, such as frequency distribution and percentage, mean and standard deviation, and paired samples t-test, were used for data analysis.

The research findings revealed that the professional competency of smart electronics installation technicians in aquaculture for vocational education students consisted of 2 main competency units and 7 sub competency units. The appropriateness of a professional competency training program, as evaluated by highly skilled experts, was compared to the quality of a blended training program designed to enhance professional competencies, also evaluated by highly skilled experts. Additionally, the effectiveness of the blended training program in improving the post-training academic performance of learners in the field of smart electronic system installation for aquaculture was assessed. The learners' post-training scores were significantly higher than their pre-training scores, with a statistical significance of .05

In summary, the developed blended training program proved effective in enhancing the vocational competencies of learners in the vocational education level through personalized learning approach, resulting in statistically significant improvement in post-training learning outcomes. The findings suggest that this training program can be used to equip future farmers with sufficient competencies to support the installation and maintenance of smart aquaculture farms.

Keywords: Smart Electronics, Aquaculture Blended, Training Program

1. บทนำ

การพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 ได้กำหนดหมุดหมายการพัฒนาเพื่อพลิกโฉมภาคการเกษตรให้ประเทศไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง โดยให้มีการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภาคการผลิตเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยนวัตกรรมและมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน แต่มีข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรสมัยใหม่ที่เฉพาะเจาะจงยังมีใช้งานไม่มากพอ [1]

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นภาคเกษตรกรรมที่สำคัญมากของประเทศไทย โดยในปี 2563 ไทยเป็นประเทศผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำรายใหญ่อันดับ 10 ของโลกและมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดรายใหญ่อันดับ 9 ของโลก โดยเฉพาะกลุ่มปลา เช่น ปลานิล ปลาดุกและปลาตะเพียน มีปริมาณการผลิตในปี 2562 จำนวน 348,242 ตัน คิดเป็นร้อยละ 37.28 ของผลผลิตทั้งหมด และมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านประมงอัจฉริยะ โดยกำหนดเป็นนโยบายทางด้านการเสริมความมั่งคั่งให้เกษตรกรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เพิ่มทั้งผลผลิตและมูลค่า ภายใต้กลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเพาะเลี้ยงที่รองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้มาตรฐานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [2]

จากการศึกษาพบว่ามีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการยกระดับการผลิตในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไปสู่ประมงอัจฉริยะโดยการออกแบบและพัฒนาระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบนพื้นฐานของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) หรือการออกแบบและพัฒนาระบบสมาร์ทอะควอคัลเจอร์ (Smart Aquaculture) ที่เป็นประยุกต์ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับตัวตรวจจับที่หลากหลายชนิด เช่น ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ตัวตรวจจับอุณหภูมิ ตัวตรวจจับค่าความเป็นกรดด่าง ตัวตรวจจับความเค็มของน้ำ ตัวตรวจจับความชื้น เป็นต้น ระบบนี้สามารถควบคุม แสดงผลการทำงาน การแจ้งเตือนได้อย่างอัตโนมัติจากระยะไกล ในรูปแบบออนไลน์ผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายและเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) รวมถึงมีการใช้ประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำขนาดใหญ่ เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของน้ำ ลดกำลังแรงงาน ลดระยะเวลาในการทำงาน ลดการใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนำไปสู่การยกระดับการผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [3],[4],[5],[6],[7] แต่การติดตั้งและดูแลระบบดังกล่าวยังเป็นปัญหาและความท้าทายในการพัฒนาเกษตรกรให้มีสมรรถนะทั้งในด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นทางด้านเกษตรอัจฉริยะที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน [8]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงตระหนักในการพัฒนาสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับผู้เรียนทางด้านอาชีวศึกษาให้รองรับการติดตั้งและดูแลฟาร์มอัจฉริยะทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของเกษตรกรในอนาคต จึงจำเป็นจะต้องพัฒนาชุดฝึกอบรมพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพเพื่อพัฒนาทักษะแรงงานสำหรับตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่สอดรับกับตลาดแรงงานในอนาคต [9],[10] โดยพัฒนาชุดฝึกอบรมร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ผู้เรียนสามารถเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพด้วยการเรียนรู้แบบรายบุคคล (Personalize Learning) ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์และความร่วมมือในการเรียนรู้ในระดับบุคคลและรายกลุ่ม [11]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับผู้เรียนทางด้านอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group Pre-test and Post-test design) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้อ้างอิงผลการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคการศึกษาที่ 1/2565 จำนวน 78 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคการศึกษาที่ 1/2565 จำนวนทั้งหมด 30 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

3.2 กำหนดตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

- คุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

- คุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

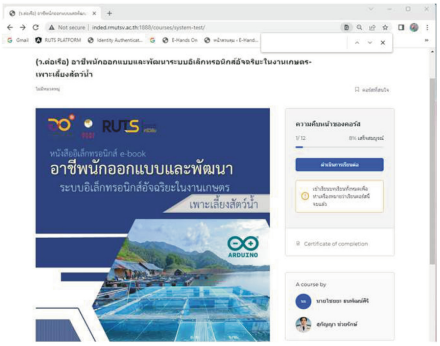
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

3.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้วิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) สร้างแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยผู้วิจัยเริ่มต้นจากศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะอาชีพ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สมรรถนะอาชีพแบบการวิเคราะห์เชิงหน้าที่ (Functional Analysis) ได้ 2 หน่วยสมรรถนะหลัก 7 หน่วยสมรรถนะย่อย จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาเหมาะสมของแผนการฝึกสมรรถนะอาชีพที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) เป็นผู้สอนทางด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในสถาบันการอาชีวศึกษาและมหาวิทยาลัย จำนวน 2 ท่าน และ

2) เป็นผู้เชี่ยวชาญในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในพื้นที่ภาคใต้จำนวน 1 ท่าน



ภาพที่ 1 *ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์*

ภาพที่ 2 *ชุดประลองที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง*

2) พัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นบนแนวการเรียนรู้แบบรายบุคคล โดยผู้วิจัยพัฒนาชุดฝึกอบรมจากแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพที่พัฒนาขึ้นเป็น 2 บทเรียนโมดูล โดยแต่ละโมดูล จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของภาคความรู้ (Knowledge) ประกอบด้วย บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบออนไลน์และส่วนของภาคปฏิบัติการ

(Practical) ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นชุดประลองและใบประลอง จำนวน 7 ใบงานและประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

3) สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ แบ่งเป็น ด้านความเหมาะสมของแผนฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพจำนวน 5 ข้อหลัก 29 ข้อย่อยและด้านความสอดคล้องของแผนฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพ จำนวน 4 ข้อหลัก 16 ข้อย่อย

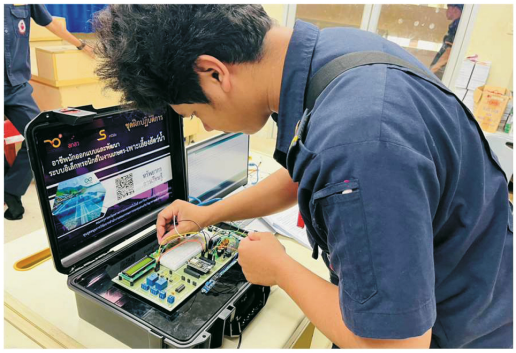
4) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบออนไลน์ เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก โดยเริ่มจากร่างข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นจำนวน 60 ข้อ จากนั้นนำข้อสอบไปหาค่าความเที่ยงตรง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 คน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพบว่าข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ ผ่านเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-1.0 และสุดท้ายผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปจัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน

5) สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์และแบบประเมินคุณภาพของชุดประลอง

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงวิธีการใช้งานชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแก่ผู้ฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ภาพที่ 3 *กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์*



ภาพที่ 4 *การฝึกปฏิบัติของกลุ่มตัวอย่าง*

2) ผู้ฝึกอบรมแต่ละคนลงทะเบียนเข้าใช้งานบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ของตนเอง โดยเริ่มต้นจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบออนไลน์ จากนั้นเริ่มเรียนรู้จากบทเรียนโมดูลออนไลน์ทีละหัวข้อ และเมื่อผ่านการทดสอบความรู้ในแต่ละหัวข้อ กลุ่มตัวอย่างจะต้องพิมพ์ใบงานมาทดลองกับชุดประลองกับผู้สอนและทดลองจนผ่านเกณฑ์ประเมินสมรรถนะวิชาชีพของแต่ละใบงาน จากนั้นผู้สอนจะบันทึกผลการผ่านเกณฑ์ในบทเรียนออนไลน์ ผู้ฝึกอบรมจึงจะสามารถเรียนในบทเรียนออนไลน์ในหัวข้อต่อไปได้และเมื่อผู้เรียนทำตามกระบวนการฝึกอบรมจนครบทุกโมดูล ผ่านการทดสอบความรู้ทุกหัวข้อและผ่านเกณฑ์ประเมินสมรรถนะวิชาชีพทุกใบงาน ผู้ฝึกอบรมจึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

3) เมื่อดำเนินการฝึกอบรมเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจึงนำผลการทดสอบที่ได้ไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) คุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและคุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์

อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้วิจัยได้ใช้การแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ การวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพดังนี้ มากที่สุด (4.51-5.00) มาก (3.51-4.50) ปานกลาง (2.51-3.50) น้อย (1.51-2.50) น้อยที่สุด (1.00-1.50)

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้ใช้การทดสอบความแตกต่างโดยการจับคู่ (Paired Difference) หรือการทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน (Paired Samples t-test or Two Related Samples t-test)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับผู้เรียนทางด้านอาชีวศึกษา ผู้วิจัยเริ่มต้นจากศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะอาชีพ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สมรรถนะอาชีพแบบการวิเคราะห์เชิงหน้าที่ (Functional Analysis) ได้ 2 หน่วยสมรรถนะ 7 หน่วยสมรรถนะย่อย และมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินคุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพ มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หน่วยสมรรถนะ และสมรรถนะย่อย

หน่วยสมรรถนะ (Competency)	สมรรถนะย่อย (Element of Competency)
01EN01 พัฒนาฮาร์ดแวร์สำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	01EN01.01: ออกแบบระบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	01EN01.02: เลือกไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	01EN01.03: เลือกโมดูลอินพุตสำหรับสำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	01EN01.04: เลือกโมดูลเอาต์พุตสำหรับสำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
01EN02 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	01EN02.01: ออกแบบโปรแกรมสำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	01EN02.02: เขียนโปรแกรมควบคุม ทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขแบบแยกส่วนเป็นโมดูล สำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	01EN02.03: รวบรวมโปรแกรมย่อยทุกส่วนเข้าเป็นโปรแกรมระบบ

4.2 ผลการหาคุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	ความเหมาะสมของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะ	4.36	0.55	มาก
1.	ด้านการพัฒนาความรู้และทักษะที่เป็นที่ต้องการในอนาคต (Knowledge & Emerging Skills)	4.67	0.49	มากที่สุด
2.	ด้านการพัฒนาทักษะทางด้านอารมณ์ (Soft Skill) ที่จำเป็นในอนาคต	4.13	0.51	มาก
3.	ด้านการออกแบบสมรรถนะอาชีพ	4.07	0.46	มาก
4.	ด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ ตามสมรรถนะอาชีพ	4.50	0.51	มาก
5.	ด้านแผนการประเมินสมรรถนะ	4.78	0.44	มากที่สุด
	ความสอดคล้องของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะ	4.36	0.50	มาก
1.	ความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะ	4.33	0.50	มาก
2.	ความสอดคล้องของสมรรถนะย่อยกับอาชีพ	4.58	0.51	มากที่สุด
3.	ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับสมรรถนะย่อย	4.40	0.51	มาก
4.	ความสอดคล้องของแผนการประเมินกับสมรรถนะย่อย	4.50	0.52	มาก
	เฉลี่ยทุกด้าน	4.36	0.53	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า แผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แบ่งเป็นด้านความเหมาะสมของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอยู่ในระดับมากและความความสอดคล้องของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีคุณภาพสูงกว่าด้านอื่น ๆ ได้แก่ ด้านแผนการประเมินสมรรถนะ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดและด้านที่มีคุณภาพน้อยกว่าด้านอื่น ๆ ได้แก่ ด้านการออกแบบสมรรถนะอาชีพ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น มีผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
		$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนออนไลน์	4.27	0.62	มาก
1.	ด้านตัวอักษรและสีพื้นหลัง	4.07	0.46	มาก
2.	ด้านภาพนิ่ง	4.60	0.51	มากที่สุด
3.	ด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.13	0.74	มาก
	คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์	4.67	0.48	มากที่สุด
1.	ด้านความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา	4.60	0.51	มากที่สุด
2.	ด้านภาพนิ่ง	4.67	0.49	มากที่สุด
3.	ด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
4.	ด้านคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์	4.78	0.44	มากที่สุด
	คุณภาพของชุดประลอง	4.46	0.57	มาก
1.	ด้านลักษณะกายภาพ	4.13	0.52	มาก
2.	ด้านลักษณะการใช้งาน	4.53	0.64	มากที่สุด
3.	ด้านการบำรุงและการซ่อมแซม	4.58	0.51	มากที่สุด
4.	ความเหมาะสมต่อนำไปใช้ฝึกสมรรถนะของผู้เรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
	เฉลี่ยทุกด้าน	4.47	0.57	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แบ่งเป็นคุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุดและคุณภาพของชุดประลองอยู่ในระดับมากโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าด้านอื่น ๆ ได้แก่ ด้านคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ได้แก่ ด้านตัวอักษรและสีพื้นหลัง ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t - test
ก่อนเรียน	30	30	15.60	6.81	10.21
หลังเรียน	30	30	28.40	2.29	

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

6.1.1 ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่พัฒนาขึ้นเป็นชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานที่ประกอบด้วย 2 หน่วยสมรรถนะหลัก ประกอบด้วย 1) พัฒนาฮาร์ดแวร์สำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 2) พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยสามารถแบ่งได้เป็น 7 สมรรถนะย่อย ประกอบด้วย 1) ออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 2) เลือกไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3) เลือกโมดูลอินพุตสำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 4) เลือกโมดูลเอาต์พุตสำหรับใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 5) ออกแบบโปรแกรมสำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 6) เขียนโปรแกรมควบคุม ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขแบบแยกส่วนเป็นโมดูลสำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ 7) รวบรวมโปรแกรมย่อยทุกส่วนเข้าเป็นโปรแกรมระบบ

6.1.2 คุณภาพของแผนการฝึกปฏิบัติการฐานสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีด้านแผนการประเมินสมรรถนะ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด รวมถึงคุณภาพของชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6.2 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนจากผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สามารถอภิปรายได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรากฏ เกิดจากการใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแก่ผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษาให้สามารถพัฒนาสมรรถนะของตนเองที่สามารถรองรับการขับเคลื่อนหมุดหมายการพัฒนาประเทศเพื่อพลิกโฉมภาคการเกษตรไปสู่การเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูงและตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่สอดรับกับตลาดแรงงานในอนาคต สอดคล้องกับการพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาไปสู่การเป็นนวัตกร รองรับการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม [12], [13] นอกจากนี้ผลงานของงานวิจัยยังสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่จำเป็นในอนาคตของแรงงานเพื่อรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคใต้อีกด้วย [14]

6.3 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนากำลังคนทางอาชีวศึกษาเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจนวัตกรรมของประเทศ จึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

6.3.1 การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพของนักติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์

อัจฉริยะในงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรมีการพัฒนาโมดูลการเรียนรู้ให้ครอบคลุมสมรรถนะทุกด้านตลอดจนห่วงโซ่อุปทานของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น งานเพาะฟักสัตว์น้ำ งานฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น และควรมีสมรรถนะที่ครอบคลุมสัตว์น้ำเศรษฐกิจแต่ละชนิด

6.3.2 สถานศึกษาควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการบูรณาการสมรรถนะที่ได้รับจากการเรียนรู้ในระดับรายวิชาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงหรือการบริการวิชาชีพแก่สังคม

6.3.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น กรมประมง กรมวิชาการเกษตร ควรขยายผลจากงานวิจัยนี้ไปสู่การเพิ่มทักษะแก่เกษตรกรให้มีสมรรถนะสูงขึ้นเพียงพอกับการพลิกโฉมภาคเกษตรไทยให้สามารถสร้างการแข่งขันในระดับสากลได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ทางดิจิทัลเพื่อยกระดับมาตรฐานอาชีวศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ ประจำปีงบประมาณ 2565

เอกสารอ้างอิง

[1] ประกาศเรื่องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570). (2565). ราชกิจจานุเบกษา (เล่มที่ 139 ตอนพิเศษ 258 ง, 1-143).

[2] แผนปฏิบัติราชการ 5 ปี พ.ศ. 2566-2570. (2566). กรมประมง. https://www4.fisheries.go.th/local/pic_activities/202202171354041_pic.pdf

[3] Dzulqornain, M. I., Harun Al Rasyid, M. U., & Sukaridhoto, S. (2018). Design and Development of Smart Aquaculture System Based on IFTTT Model and Cloud Integration [10.1051/matecconf/201816401030]. MATEC Web Conf., 164. https://doi.org/10.1051/matecconf/201816401030

[4] Vo, T., Ko, H., Huh, J.-H., & Kim, Y. (2021). Overview of Smart Aquaculture System: Focusing on Applications of Machine Learning and Computer Vision. Electronics, 10, 2882. https://doi.org/10.3390/electronics10222882

[5] กำธร สารวรรณ สรายุทธ กรวิรัตน์ อุ้มบุญ เชลียงรัชต์ชัย รณชัย สังหมื่นเม้า เกษม เชตะวัน และสาวิกา รัตนกร. (2563). การพัฒนาระบบสมาร์ทฟาร์มสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบ่อ. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, 31(4), 185-194.

[6] ธิติศักดิ์ โพธิ์ทอง ประสิทธิ์ เมฆอรุณ และสิทธิชัย ชูสำโรง. (2019). การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. วารสารเกษตรนเรศวร, 16(2), 10-17. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/aginujournal/article/view/247974

[7] นิฏฐิตา เชิดชู และวีระศักดิ์ ชื่นตา. (2019). การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการฟาร์มกุ้งด้วยการลดการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และควบคุมการเลี้ยงด้วยเทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์น้ำแม่นยำ. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 9(2),85-96. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/jitubru/article/view/214936

[8] ทวีศักดิ์ ธนเดโช วิภพ ทีมสุวรรณ และอุทัยวุฒิ ชำนาญแก้ว. (2561). ปฏิรูปเกษตรกรไทย. 11th THAICID NATIONAL SYMPOSIUM, โรงแรมริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี.

[9] มนูญ บุญญะ และกฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2565). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพช่างตู้เก็บเชรั่มแบบเย็นจัด. วารสารรัชต์ภาคย์, 16(44), 280-294. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/254944

[10] วีระยุทธ สุดสมบูรณ์. (2559). การพัฒนาชุดฝึกอบรมโดยใช้มาตรฐานสมรรถนะอาชีพช่างวินิจฉัยข้อบกพร่องระบบควบคุมหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 9(1), 53-66.

[11] สริวิชญ์ วิริยะชัย และสรกฤช มณีวรรณี. (2563). การพัฒนากระบวนการฝึกอบรมแบบผสมผสานโซเชียลคลาวด์ผ่านการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และความร่วมมือทางการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง ฉบับเทคโนโลยีการศึกษา, 4(1), 31-47.

[12] ธนาคาร คุ้มภัย ประทิน เลี่ยนจำรูญ และสมพร ปานดำ. (2564). การพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาด้านอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี, 1(1), 52-62.

[13] สมพร ปานดำ. (2562). ยุทธศาสตร์การผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ประเภทอุตสาหกรรมรองรับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 33(116), 23-28.

[14] ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ บุษราคัม ทองเพชร ปิยะประสงค์จันทร์ และวาสณา บุญส่ง. (2565). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความรู้และทักษะทางด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของแรงงานรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนาพื้นที่ภาคใต้. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 35(124), 42-52.