

การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยี ยานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

วีระยุทธ สุดสมบูรณ์*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ 2) ประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ และ 3) ศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้คือ การวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร จำนวน 11 คน และกลุ่มเจ้าหน้าที่และช่างเทคนิค จำนวน 53 คน สังกัดฝ่ายฝึกอบรมและฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่ายของบริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจัดลำดับความต้องการจำเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.19$, S.D. = 0.14) และมีความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.11) 2) สถานประกอบการมีความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทุกข้อ และ 3) แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาได้นำเสนอในการอภิปรายผลของบทความวิจัยนี้

คำสำคัญ: การประเมินความต้องการจำเป็น; การจัดการเรียนการสอน; เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า; สถานประกอบการ

รับพิจารณา: 15 ตุลาคม 2564

แก้ไข: 4 พฤศจิกายน 2564

ตอบรับ: 11 พฤศจิกายน 2564

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยเทคโนโลยียานยนต์อัจฉริยะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โทร. +668 9477 6487 อีเมล: weerayute_sud@nstru.ac.th

A Needs Assessment to Develop Electric Vehicles Technology Instruction in Higher Education According to Enterprise Demands

Weerayute Sudsomboon*

Abstract

The objectives of this research were 1) to investigate the current state of electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands; 2) to evaluate the needs assessment and needs priority for developing electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands; and 3) to explore the guidelines for developing electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands. The research methodology was mixed-method. Participants were 11 managers and 53 trainers and technicians from the Department of Training and the Department of Dealer Networking, who were selected by purposive sampling method. The research instrumentation was a questionnaire and open-ended interview form within focus group discussion. The quantitative data were analyzed by mean and standard deviation. The qualitative data was content analysis. The research results revealed that 1) the current state of electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands were at low level ($\bar{X} = 2.19$, S.D. = 0.14), and the needs assessment of electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands were at high level ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.11); 2) the enterprise consensuses were developing needs assessment and needs priority for developing electric vehicles instruction in higher education; and 3) the guidelines for developing electric vehicles instruction in higher education according to enterprise demands were discussed.

Keywords: Needs Assessment; Instruction; Electric Vehicles; Enterprise Demands

Received: October 15, 2021

Revised: November 4, 2021

Accepted: November 11, 2021

* Assistant Professor, Ph.D. Program in Industrial Technology, Intelligent Automotive Technology Research Unit, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University Tel. +668 9477 6487 e-mail: weerayute_sud@nstru.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้กำหนดโมเดลการพัฒนาและขับเคลื่อนอุตสาหกรรม 4.0 ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ด้วยการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เข้าสู่ยุคของการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐมาอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งสถานการณ์การลดมลภาวะไอเสียในอากาศส่งผลให้รัฐบาลได้กำหนดนโยบายนวัตกรรมการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล (Fossils) ไปสู่การใช้พลังงานทางเลือกมากขึ้น โดยให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนให้น้อยที่สุดเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลาง (Hub) การลงทุนยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของอาเซียน [1]

จากความเป็นมาดังกล่าว รัฐบาลได้มุ่งเน้นส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) อีกทั้งในปัจจุบันได้มีการนำยานยนต์ไฟฟ้าเข้ามาจำหน่าย [2] โดยสามารถจำแนกประเภทยานยนต์ไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้

- 1) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles: HEV)
- 2) ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)
- 3) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ขยายระยะ (Range Extender Battery Electric Vehicle: REBEV)
- 4) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicles: BEV)
- 5) ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicles: FCEV)

จากการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยีไฟฟ้างดงกล่าวมา ส่งผลให้ความต้องการกำลังคนเพื่อปฏิบัติงานซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้ามีเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งนัก

เทคโนโลยีสายปฏิบัติการ ที่ต้องมีสมรรถนะสูงในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งต้องมีความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive Domain) ในการบูรณาการศาสตร์ทางวิศวกรรมอย่างหลากหลาย อาทิ วิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering) วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering) วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Engineering) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering) วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) มีทักษะ (Psychomotor Domain) และเจตคติ (Affective Domain) ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (Personal Protection Equipment) ด้วยความตระหนักในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยจากไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับบริบทของงานที่ทำการปฏิบัติ [3]

จากวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีดังกล่าวมา พบว่า ปัญหาที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษา ยังขาดความเชื่อมโยงด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ รวมถึงข้อมูลเทคนิคทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ยังไม่ได้รับการเผยแพร่สู่ในสถาบันอุดมศึกษามากเท่าที่ควร กอปรกับชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการฝึกทักษะมีราคาสูง ตลอดจนต้องใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นระบบคอมพิวเตอร์ เฉพาะทางซึ่งมีราคาสูง และมีขั้นตอนการปฏิบัติงานวิเคราะห์ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนและเชื่อมโยงกันหลายระบบ (Embedded) [4]

ดังนั้น จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา 6032508 งานเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้ตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยในรอบการพัฒนาหลักสูตรมีความจำเป็นต้องมีการประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ภายใต้อความต้องการของสถานประกอบการ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสู่ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

2.2 เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

2.3 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

3. วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในครั้งนี้ คือ การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประเภทผู้บริหาร

ประชากร ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมและฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่ายของ บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมและฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่ายของ บริษัท นิสสัน มอเตอร์

(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 11 คน โดยการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ หรือ แบบบอลหิมะ (Snowball Sampling Method)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประเภทเจ้าหน้าที่และช่างเทคนิค

ประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่และช่างเทคนิค ฝ่ายฝึกอบรมและฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่ายของ บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่และช่างเทคนิค ฝ่ายฝึกอบรมและฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่ายของ บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling Method) สำหรับเจ้าหน้าที่และช่างเทคนิค ที่ผ่านการฝึกอบรมเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้านิสสัน

3.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะการจัดการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา (Thailand Qualification Framework: TQF) ประกอบด้วย 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม (Ethics and Moral) 2) ด้านความรู้ (Knowledge) 3) ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) และ 6) ทักษะการปฏิบัติงาน (Operation Skills) [5]

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถามความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's Rating

Scales) ในรูปแบบการตอบสนองคู่ (Dual Response Form) จำนวน 27 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ แบบสัมภาษณ์ชนิดปลายเปิด และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม

3.5 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.5.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงานและความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และตอนที่ 2 สภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

3.5.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of Congruence: IOC) จำนวน 3 คน โดยข้อคำถามที่ได้มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.67 – 1.00

3.5.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 32 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้บริหารและช่างเทคนิคของศูนย์บริการนิรภัยในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน แล้วทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ได้แบบสอบถามจำนวน 27 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.314 - 0.906

3.5.5 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Alpha Cronbach Coefficients) มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยภาพรวม 0.872

3.5.6 ขอออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยผู้วิจัยเดินทางเก็บข้อมูลด้วยตนเอง และได้รับแบบสอบถามรวมทั้งสิ้น 54 ฉบับ (คิดเป็นร้อยละ 84.37)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.6.2 ประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ ด้วยวิธี Modified Priority Needs Index: $PNI_{Modified}$ [6] ซึ่งเป็นสูตรการคำนวณหาค่าความแตกต่างของสภาพที่ควรจะเป็น และค่าสภาพที่เป็นอยู่ แล้วทำการหารด้วยค่าสภาพที่เป็นอยู่ โดยควบคุมขนาดของความต้องการจำเป็นให้อยู่ในช่วงพิสัยที่ไม่มากเกินไป ดังสูตรในการคำนวณดังนี้

$$PNI_{Modified} = (I-D) / D \quad (1)$$

เมื่อ $PNI_{Modified}$ หมายถึง ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

I หมายถึง ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น

D หมายถึง ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นอยู่

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

4. ผลการวิจัย

4.1 สภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.19$, S.D. = 0.14) และมีความต้องการในการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.11) แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

ข้อที่	ข้อความ	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการ		
		\bar{X}	S.D.	การแปลผล	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1	ตระหนักในการวิเคราะห์ผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม	1.97	0.89	น้อย	4.56	0.53	มากที่สุด
2	เห็นคุณค่าในการประเมินผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม	1.88	0.92	น้อย	4.68	0.41	มากที่สุด
3	มีจรรยาบรรณวิชาชีพในฐานะผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2.23	0.82	น้อย	4.39	0.59	มาก
4	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง	2.02	0.88	น้อย	4.42	0.56	มาก
5	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล	2.46	0.81	น้อย	4.51	0.55	มากที่สุด
6	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2.16	0.87	น้อย	4.24	0.67	มาก
7	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2.05	0.86	น้อย	4.37	0.60	มาก
8	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกประเภทยานยนต์ไฟฟ้า	2.55	0.83	ปานกลาง	4.42	0.56	มาก
9	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า	1.97	0.91	น้อย	4.74	0.37	มากที่สุด
10	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า	1.83	0.94	น้อย	4.59	0.53	มากที่สุด
11	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้า	2.28	0.78	น้อย	4.22	0.68	มาก
12	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโหมดการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า	1.74	0.96	น้อย	4.45	0.53	มาก
13	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแบตเตอรี่และการประเมินสถานะการประจุของแบตเตอรี่	2.43	0.71	น้อย	4.63	0.44	มากที่สุด
14	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Inverter	1.64	0.97	น้อย	4.33	0.58	มาก
15	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Generator Motor	1.98	0.91	น้อย	4.16	0.72	มาก
16	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Traction Motor	2.06	0.87	น้อย	4.33	0.70	มาก
17	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการฟื้นฟูพลังงาน (Regenerative Braking)	1.93	0.92	น้อย	4.21	0.68	มาก
18	มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีวิจารณญาณ	2.24	0.88	น้อย	4.68	0.41	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ (ต่อ)

ข้อที่	ข้อคำถาม	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการ		
		\bar{X}	S.D.	การแปลผล	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
19	มีทักษะในการปรับใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม	2.46	0.68	น้อย	4.52	0.64	มากที่สุด
20	มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลง	2.76	0.52	ปานกลาง	4.48	0.57	มาก
21	มีทักษะในการสื่อสารทั้งการอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม	1.87	0.91	น้อย	4.57	0.65	มาก
22	มีทักษะในการวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง	2.25	0.79	น้อย	4.39	0.59	มาก
23	มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหายานยนต์ไฟฟ้า	2.59	0.59	ปานกลาง	4.78	0.37	มากที่สุด
24	มีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	1.94	0.89	น้อย	4.72	0.34	มากที่สุด
25	มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลทั้ง ทางวาจาและลายลักษณ์อักษร และการสื่อความหมายการเลือกใช้สื่อในการนำเสนอที่เหมาะสม	2.31	0.61	น้อย	4.42	0.55	มาก
26	มีทักษะปฏิบัติการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานรวมถึงเทคโนโลยีเพื่อประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	2.57	0.58	ปานกลาง	4.55	0.64	มากที่สุด
27	มีทักษะบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานกับสถานประกอบการได้อย่างเหมาะสม	2.94	0.53	ปานกลาง	4.63	0.44	มากที่สุด
รวม		2.19	0.14	น้อย	4.48	0.11	มาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

ข้อที่	ข้อคำถาม	I	D	PNI _{Modified}	ลำดับ
1	ตระหนักในการวิเคราะห์ผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม	4.56	1.97	1.31	7
2	เห็นคุณค่าในการประเมินผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม	4.68	1.88	1.48	4
3	มีจรรยาบรรณวิชาชีพในฐานะผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	4.39	2.23	0.96	12
4	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง	4.42	2.02	1.18	8
5	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล	4.51	2.46	0.83	16

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	I	D	PNI _{Modified}	ลำดับ
6	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4.24	2.16	0.96	12
7	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4.37	2.05	1.13	9
8	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกประเภทยานยนต์ไฟฟ้า	4.42	2.55	0.73	19
9	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า	4.74	1.97	0.80	18
10	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า	4.59	1.83	1.50	3
11	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้า	4.22	2.28	0.85	17
12	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโหมดการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า	4.45	1.74	1.93	1
13	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแบตเตอรี่และการประเมินสถานะการประจุของแบตเตอรี่	4.63	2.43	0.90	15
14	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบควบคุม Inverter	4.33	1.64	1.64	2
15	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบควบคุม Generator Motor	4.16	1.98	1.10	10
16	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบควบคุม Traction Motor	4.33	2.06	1.10	10
17	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการฟื้นฟูพลังงาน (Regenerative Braking)	4.21	1.93	1.18	8
18	มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีวิจารณญาณ	4.68	2.24	1.08	11
19	มีทักษะในการปรับใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม	4.52	2.46	0.83	16
20	มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลง	4.48	2.76	0.62	21
21	มีทักษะในการสื่อสารทั้งการอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม	4.57	1.87	1.44	5
22	มีทักษะในการวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง	4.39	2.25	0.95	13
23	มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหายานยนต์ไฟฟ้า	4.78	2.59	0.84	16
24	มีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	4.72	1.94	1.43	6
25	มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลทั้ง ทางวาจาและลายลักษณ์อักษร และการสื่อความหมายการเลือกใช้สื่อในการนำเสนอที่เหมาะสม	4.42	2.31	0.91	14
26	มีทักษะปฏิบัติการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานรวมถึงเทคโนโลยีเพื่อประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	4.55	2.57	0.77	20
27	มีทักษะบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานกับสถานประกอบการได้อย่างเหมาะสม	4.63	2.94	0.57	22
	รวม	4.48	2.19	1.07	

4.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ พบว่า มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการทุกข้อ เรียงลำดับความสำคัญตามความต้องการจำเป็นมากที่สุด ได้แก่ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโหมดการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Inverter มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า เห็นคุณค่าในการประเมินผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม และมีทักษะในการสื่อสารทั้งการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

4.3 แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม จำนวน 9 คน พบว่า

4.3.1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ควรดำเนินการจัดฝึกอบรมร่วมกับสถานประกอบการเกี่ยวกับการสาธิตระบบการทำงานของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับ หน้าที่ โครงสร้าง และหลักการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้าด้วยการอธิบายภาคทฤษฎีประกอบการสาธิต โดยละเอียดมีการจัดการเรียนรู้ระหว่างการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ ทั้งการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า การฝึกปฏิบัติจริงร่วมกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการวัดและประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ร่วมกับการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ

4.3.2 ควรดำเนินการพัฒนาทักษะการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้าในเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก

ปฏิบัติในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การฝึกอ่านคู่มือซ่อมภาษาอังกฤษภายใต้การให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอาชีพ

4.3.3 ควรดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ด้วยการสร้างความร่วมมือทางวิชาการ และการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าผ่านกระบวนการฝึกอบรม

5. สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

5.1 สภาพการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.19$, S.D. = 0.14) และมีความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.11) สืบเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าต้องส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสามารถบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยี ให้เกิดทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน รวมถึงทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อก่อให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา [4] จากการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวมาสอดคล้องกับแนวคิดของ Netwong et.al [7] ซึ่งประกอบด้วย ทักษะ 3Rs คือ ทักษะการอ่าน (Reading Skills) ทักษะการเขียน (Writing) และทักษะการคำนวณ (Arithmetic Skills) และทำการบูรณาการทั้ง 3 ทักษะดังกล่าวมาด้วยทักษะ 7 C ประกอบด้วย ทักษะการคิดแบบวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving Skills) ทักษะความคิด

สร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม (Creativity and Innovation Skills) ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership Skills) ทักษะความเข้าใจในการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Cross-Cultural Understanding) ทักษะการสื่อสาร การรู้สารสนเทศและสื่อ (Communication, Information and Media Literacy) ทักษะการคำนวณ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and Information and Communication Technology Literacy) และทักษะการใช้ชีวิตและการทำงาน (Career and Learning Self-Reliance) สอดรับกับคุณลักษณะผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทุกมิติ ทั้งนี้ การขับเคลื่อนแนวคิดดังกล่าวมาสู่การจัดการเรียนรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sudsomboon [8] ได้ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ (Planning) ขั้นการดำเนินการจัดการเรียนรู้ (Implementation) ขั้นประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluation) และขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) เพื่อการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาบัณฑิตที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

5.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ พบว่า มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการทุกข้อ เรียงลำดับความสำคัญตามความต้องการจำเป็นมากที่สุด ได้แก่ มีความรู้

และความเข้าใจเกี่ยวกับโหมดการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Inverter มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า เห็นคุณค่าในการประเมินผลกระทบการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อสังคม และมีทักษะในการสื่อสารทั้งการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม พบว่าเนื่องจากเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ได้รับการพัฒนาภายใต้แนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับเคลื่อนในอนาคตของนิสสัน (Nissan Intelligent Mobility : NIM) หรือระบบอัจฉริยะของนิสสัน (NIM) โดยบริษัทนิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้นำมาใช้ในรถยนต์นิสสันครั้งแรกในปี ค.ศ.2015 ภายใต้แนวคิดรถยนต์ที่สามารถคิด (Thinking) สื่อสาร (Communication) เรียนรู้ (Learning) คาดเดา (Forecasting) รีชาร์จ (Recharge) และทำทุกอย่างให้ผู้ขับขี่เกิดความพึงพอใจ ความมั่นใจ และความปลอดภัยสูงสุดในการขับขี่รถยนต์บนท้องถนน โดยระบบอัจฉริยะของนิสสัน (NIM) คือ ชุดเทคโนโลยีขั้นสูงสุดที่สร้างประสบการณ์ในการขับขี่แบบใหม่ ที่ทำให้ผู้ขับขี่มั่นใจ และปลอดภัย [3] โดยเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับเคลื่อนในอนาคตของนิสสัน (NIM) ประกอบด้วย 1) ระบบควบคุมการขับขี่อัจฉริยะ (Intelligent Driving) 2) ระบบควบคุมพลังงานและการขับเคลื่อนอัจฉริยะ (Intelligent Power) และ 3) ระบบบูรณาการนิเวศที่เชื่อมต่อผู้ขับขี่รถยนต์และชุมชนเข้าด้วยกัน (Intelligent Integration) ดังนั้น การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ ผู้สอนต้องมีการประยุกต์ใช้ความเชี่ยวชาญและทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gube and Lajoie [9] และ Jonassen et al. [10] ประกอบด้วย 1) ขั้นการกำหนดปัญหา (Problem Definition) 2) ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล (Information Gathering) 3) ขั้นการจัดรวบรวมข้อมูล

(Information Organizing) 4) ขั้น การคิดรวบยอด (Conceptual Combination) 5) ขั้นการสร้างสรรควิธีคิด (Idea Generation) 6) ขั้นการประเมินผลวิธีคิด (Idea Evaluation) 7) ขั้นการวางแผนลงปฏิบัติ (Implementation Planning) และ 8) ขั้นปรับปรุงและติดตามการจัดการเรียนรู้ (Solution Monitoring) [11] จากขั้นตอนดังกล่าวมาสอดคล้องกับแนวคิดของ Sudsomboon [12] ได้ทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีคิดโดยใช้โมเดล PIER ในการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Cmap Tools เป็นตัวแทนความรู้ (Knowledge Representation) ในการกำหนด ขั้นตอนการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้สอดคล้องตามเกณฑ์คุณภาพที่ใช้ในการวัดผลวิธีคิดดังกล่าว

5.3 แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ ได้แก่ การจัดฝึกอบรมร่วมกับสถานประกอบการเกี่ยวกับการสาธิตระบบการทำงานและเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับ หน้าที่ โครงสร้าง และหลักการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้าด้วยการอธิบายภาคทฤษฎีประกอบการสาธิตโดยละเอียดมีการจัดการเรียนรู้ระหว่าง การฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ การพัฒนาทักษะการบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้าในเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การฝึกอ่านคู่มือซ่อมภาษาอังกฤษ ภายใต้การให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ในอาชีพ และการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ด้วยการสร้างความร่วมมือทางวิชาการ และการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาอาจารย์

ผู้สอนให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าผ่านกระบวนการฝึกอบรม สอดรับกับงานวิจัยของ Phuhadkarn and Julsuwan [13] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแนวทางการมีส่วนร่วมในการฝึกอาชีพแผนกวิชาช่างยนต์ระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า แนวทางการมีส่วนร่วมในการฝึกอาชีพแผนกช่างยนต์ ประกอบด้วย การเชิญวิทยากรมาให้ความรู้ นักศึกษาก่อนไปฝึกวิชาชีพ การร่วมกันออกกระเป๋ยในการปฏิบัติตนในช่วงฝึกวิชาชีพ และการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sudsomboon et.al [14] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและประเมินรูปแบบการบริหารความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการของ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช พบว่า รูปแบบการบริหารความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการของ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ที่ใช้เป็นระบบและกลไกในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ ได้แก่ 1) การเตรียมการสร้างความร่วมมือ 2) การวางแผนและพัฒนาความร่วมมือ 3) การดำเนินการขับเคลื่อนความร่วมมือ และ 4) การบริหารความร่วมมือร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และสถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการสร้างความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัยร่วมกับสถานประกอบการ

6.1.2 สถาบันอุดมศึกษาสามารถนำแนวทางแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ได้

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการดำเนินการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลและตัวแปรที่ส่งผลต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

6.2.2 ควรมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ

6.2.3 ควรมีการดำเนินการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าโดยจำแนกตามประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในการนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม

6.2.4 ควรมีการดำเนินการวิจัยในการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพสื่อทางเทคโนโลยีไฟฟ้า และการสร้างวิธีการคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงานตามความต้องการของสถานประกอบการ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ดำเนินการภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ร่วมกับ บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ตามหนังสือที่ ศธ 0557.06/053 ลว. 7 มีนาคม 2561 และ หนังสือที่ NMT 010/2018 ลว. 23 มีนาคม 2561 และบริษัท สุราษฎร์ปิยะ จำกัด ตามหนังสือที่ ศธ 0557.06/137 ลว. 5 กรกฎาคม 2561

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณศุภพร ล่องดุริยางค์ ประธานกรรมการบริหาร บริษัท สุราษฎร์ปิยะ จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์บุคลากร สถานที่ และอุปกรณ์การฝึกในการดำเนินการวิจัย ณ ศูนย์บริการนิสสันสุราษฎร์ปิยะ จำกัด (สาขานครศรีธรรมราช) คุณธรรมบุญ สังขวรรณ ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่าย คุณกุลชาติ ชูติเชวานันท์ ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายฝึกอบรม คุณปรีชา อรรถมณี ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไปฝ่ายฝึกอบรม คุณสุเทพ ตะสมุทรา ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม และ คุณประเวศ ครองยุทธ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม และช่างเทคนิค ของบริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] B. Sutjakulnukij, "Green Technology & Innovation Electric Vehicle Technology," 10 July 2020. [Online]. Available: <https://www.greennetworkthailand.com/electric-vehicle-technology>. [Accessed 6 May 2021]. (in Thai)
- [2] Electric Vehicle Association of Thailand, "Electric Vehicle," 24 July 2015. [Online]. Available: <http://www.evat.or.th/15708266/ev-technology>. [Accessed 30 October 2020]. (in Thai)
- [3] Nissan Motor (Thailand) Co, Ltd, "NISSAN LEAF Training Materials," (Unpublished), Samutprakarn, 2020. (in Thai)
- [4] M. Chris and M. A. Marsur, Hybrid Electric Vehicles: Principles and Applications with Practical Perspectives, 2nd edition, NJ: John Wiley & Sons, 2018.



- [5] Office of the Education Council, The Research and Development of Curriculum and Instruction Based on Competency Model According to Thailand Qualification Framework, Bangkok: Prikwan Graphic, 2017. (in Thai)
- [6] S. Wongwanich, Needs Assessment, 3rd edition, Bangkok: Chalalongkorn University: Chalalongkorn University, 2015. (in Thai)
- [7] T. Netwong, L. Romyen and P. Chumpoo, "STEM in Higher Education to Develop Learning in 21st Century," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, vol. 9, no. 3, pp. 296-302, 2018. (in Thai)
- [8] W. Sudsomboon, "The Development of Learning Management Model to Enhance Problem-Solving Skills in Modern Automotive Technology of Undergraduate Students for Enterprise Demands," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, vol. 11, no. 1, pp. 47-57, 2020. (in Thai)
- [9] M. Gube and S. Lajoie, "Adaptive expertise and creative thinking: A synthetic review and implications for practice," Thinking Skills and Creativity, vol. 35, no. 100630, 2020.
- [10] D. Jonassen, J. Strobel and C. B. Lee, "Everyday Problem Solving in Engineering: Lessons for Engineering Educators," Journal of Engineering Education, vol. 95, no. 2, pp. 139-151, 2006.
- [11] D. H. Jonassen and Y. Cho, "Fostering argumentation while solving engineering ethics problems," Journal of Engineering Education, vol. 100, no. 14, pp. 680-702, 2011.
- [12] W. Sudsomboon, "Effects of PIER Creative Thinking Model on the Hybrid Electric Vehicle Maintenance of Mechanical Engineering Students," in Proceeding of the 13th International Conference on Educational Research, Khon Kaen University, Thailand, 2020. (in Thai)
- [13] M. Phuhadkarn and S. Julsuwan, "The Development of a Guildline for Participation in Occupation Training in Mechanics Department between Colleges and Establishments under Kalasin vocational education," Maha Chula Nakornsarn, vol. 7, no. 5, pp. 250-263, 2020. (in Thai)
- [14] W. Sudsomboon, T. Muangmongkun, A. Siripan, W. Jinwan, W. Pansrinuan, P. Mompiboon, M. Rueangpradap, W. Wongklang, K. Kaewkongtham and A. Tripetch, "The Development and Evaluation of University-Industry Collaboration Management Model for Faculty of Industrial Technology at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, vol. 11, no. 1, pp. 103-111, 2020. (in Thai)