



การพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

The Development Prototype Innovation and Training Manual Curriculum Create Digital Skills for New Generation of Workers to Enter in the Next-Generation Automotive in the Eastern Economic Corridor Zone

ชุตินา นุตยะสกุล*, ปรีดาพร อารักษ์สมบุญ, ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี, ปรีชาชาติ รื่นพงษ์พันธ์

Chutima Nootayasakul, Preedaporn Arruksomboon, Nuttapol Buapliansee, Prarichart Ruenphongphun

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

Faculty of Management Science, Rajabhat Rajanagarindra University, Chachoengsao 24000 Thailand

*Corresponding author E-mail: cnchutima@gmail.com

(Received: April 15 2025; Revised: June 23 2025; Accepted: July 8 2025)

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (2) เพื่อสร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (3) เพื่อทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (4) เพื่อประเมินผล ถ่ายทอด และนำต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมผสาน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก (In - depth interview) จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยวิธีการเลือกตัวอย่างเจาะจง (Specific Purposive Simply)

ผลการศึกษวิจัย พบว่า 1. ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลของแรงงานรุ่นใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ทักษะที่มีความต้องการมากที่สุด คือ ทักษะด้านระบบไฟฟ้า ทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์ ทักษะด้านแบตเตอรี่ ทักษะด้านระบบขับเคลื่อน และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ดิจิทัล ตามลำดับ ปัญหาและอุปสรรค ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรไม่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม การขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและข้อจำกัดของอาจารย์ผู้สอน ทักษะและความพร้อมของแรงงานรุ่นใหม่ การขาดการบูรณาการระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ขาดการพัฒนาทักษะทาง Soft Skills 2. หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 โมดูลซึ่งมีครอบคลุมทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และระบบไฟฟ้าโดยโครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย 7 องค์ประกอบดังนี้ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) โครงสร้าง 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อการสอน 7) การวัดและการประเมินผล 3. การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าหลักสูตรมีความเหมาะสม และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ทักษะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด 4. ผลการประเมิน นำไปสู่ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะแรงงานรุ่นใหม่ให้ตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ พบว่า แนวทางการพัฒนาทักษะดิจิทัลทั้งระดับพื้นฐานและขั้นสูง ควบคู่กับการบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีในภาคปฏิบัติ มีส่วนสำคัญต่อการยกระดับสมรรถนะแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ นอกจากนี้ การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการเตรียมแรงงานให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

คำสำคัญ : ทักษะดิจิทัล; แรงงานรุ่นใหม่; อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่



This study aims to develop a prototype innovative curriculum and training manual for digital skill development among young workers entering the modern automotive industry in the Eastern Economic Corridor (EEC). The objectives of the research are: (1) to study the fundamental data and demand for digital skill development among young workers in the EEC; (2) to create and develop a prototype innovative curriculum and training manual for digital skill development in this sector; (3) to implement and test the prototype curriculum and manual; and (4) to evaluate, disseminate, and apply the developed curriculum and training manual within the EEC region. This research employs a mixed-methods approach following the Research and Development (R&D) methodology. Data were collected through questionnaires and in-depth interviews with key informants, selected using a specific purposive sampling method.

The research results found that 1. Basic information and needs for developing digital skills of new-generation workers in Chachoengsao Province The most demanded skills are electrical system skills, electronic skills, battery skills, driving system skills, and digital computer skills, respectively. Problems and obstacles include curriculum development that is not in line with industry needs, shortage of experts and limitations of teachers, attitudes and readiness of new-generation workers, lack of integration between relevant sectors, and lack of development of soft skills. 2. The developed training course consists of 4 modules covering electronic, computer, and electrical system skills. The course structure consists of 7 components as follows: 1) Principles 2) Objectives 3) Content 4) Structure 5) Learning activities 6) Teaching media 7) Measurement and evaluation. 3. The evaluation by qualified persons showed that the course was appropriate and trainees had significantly increased knowledge and skills at a statistical level of .05 and were highly satisfied with the training course. 4. The evaluation results led to recommendations for developing a training course to enhance the skills of new-generation workers to meet the needs of the modern automotive industry. It was found that the guidelines for developing basic and advanced digital skills, along with integrating practical technological knowledge, It plays an important role in upgrading the competencies of the workforce in the modern automotive industry. In addition, promoting cooperation between educational institutions and the industrial sector is an important factor in preparing the workforce for changes in the industry in the Eastern Economic Corridor.

Keywords : Digital Skills; New Generation of Workers; Next-Generation Automotive

ชติมา นตยะสกุล, ปริดาพร อารักษ์สมบุญ, ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี, ปราวราชาติ รื่นพงษ์พันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **รูปแบบการวิจัย** การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) และผสมผสานการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มีกระบวนการวิจัยครอบคลุม 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R1) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (ศึกษาเฉพาะจังหวัดฉะเชิงเทรา) เชิงคุณภาพ โดยการศึกษาข้อมูลจากเอกสารโดยการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม แนวคิดเกี่ยวกับทักษะดิจิทัลที่จำเป็นสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ แนวโน้มและความต้องการของแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ บริบทของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นแนวทางในการศึกษาในด้านของการร่างต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ ใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้แก่ 1) กลุ่มผู้บริหารหรือผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐของจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 6 คน 2) กลุ่มผู้บริหารหรือผู้แทนจากสถานประกอบการภาคเอกชน (กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่) ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (ศึกษาเฉพาะจังหวัดฉะเชิงเทรา) จำนวน 6 คน 3) กลุ่มนักวิชาการสถาบันการศึกษา (กลุ่มสถาบันอาชีวศึกษา และกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา) จำนวน 6 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 18 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกจากผู้ที่มีความรู้ ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี และใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) โดยมีประเด็นคำถาม 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และประเด็นที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และการวิจัยเชิงปริมาณ โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แรงงานรุ่นใหม่ที่กำลังจะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งนี้ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีโรงงานอุตสาหกรรมด้านยานยนต์เข้ามาดำเนินการจำนวนมาก โดยมีกำลังแรงงานรุ่นใหม่ที่ต้องการทำงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 31,556 คน กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

โดยการใชตารางสำเร็จรูปของ Krejcie & Morgan (1970) ค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ร้อยละ 95 ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 379 คน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและความถูกต้องแม่นยำในการเก็บข้อมูลมากขึ้น คณะผู้วิจัยจึงปรับกลุ่มตัวอย่างเป็น 380 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็นแบบเจาะจง

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D and D) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์เพื่อสร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Reskill) ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มขยายผล จากนั้นทำการประเมินผลต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมและให้การรับรองความเหมาะสมของหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน ด้านทรัพยากรมนุษย์ จำนวน 1 คน และด้านเทคนิคเครื่องกลยานยนต์ จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 คน และการประเมินความพึงพอใจผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้วิธีการแจกแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลในลักษณะตารางและการบรรยายความ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) เป็นการทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Reskill) ซึ่งคณะผู้วิจัยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive Selection) กับนักศึกษาในกลุ่มสถาบันอาชีวศึกษาในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเพื่อทำการฝึกอบรมในกลุ่มทดลอง จำนวน 2 รุ่น ๆ ละ 40 คน และดำเนินการจัดอบรมโดยการขยายกลุ่มทดลอง (R3) อีก จำนวน 3 รุ่น ๆ ละ 40 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 200 คน เพื่อนำผลไปพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Reskill) ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ขั้นตอนนี้เป็นการแนะนำและทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรม โดยมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลในลักษณะตารางและการบรรยายความ

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D2) เป็นการประเมินผลและปรับปรุง (Evaluation: E) ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลการใช้และความพึงพอใจในการใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Reskill) โดยมี



ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการใช้และความพึงพอใจของนักศึกษาด้วยการใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลในลักษณะตารางและการบรรยายความ และจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากผู้แทนที่เข้าร่วมฝึกอบรมทั้ง 5 รุ่น ๆ ละ 4 คน จำนวน 20 คน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากผู้แทนหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 2 คน สถาบันการศึกษา จำนวน 1 คน และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 คน เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2. เครื่องมือในการวิจัย

2.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ คณะผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คณะผู้วิจัยทำการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและสร้างแนวคำถามจากการทบทวนวรรณกรรม และวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีประเด็นคำถาม 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ประเด็นที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จากนั้นคณะผู้วิจัยนำแนวคำถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมเพื่อนำมาเก็บข้อมูลต่อไป

2.2 การวิจัยเชิงปริมาณ คณะผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินผลความคิดเห็นของแรงงานรุ่นใหม่ที่กำลังเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่โดยพัฒนาเครื่องมือการวิจัยและสร้างแนวคำถามจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะคำถามแบบเลือกตอบจำนวน จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ ทักษะคอมพิวเตอร์ดิจิทัล ทักษะอิเล็กทรอนิกส์ ทักษะระบบไฟฟ้า ทักษะแบตเตอรี่ และทักษะระบบขับเคลื่อน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ มีเกณฑ์การกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระจำนวน 1 ข้อ

2.3 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน ด้านทรัพยากรมนุษย์ จำนวน 1 คน และด้านเทคนิคเครื่องกลยานยนต์ จำนวน 2 คน

2.4 แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนและหลังการอบรม และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่พัฒนา

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค IOC ตรวจสอบความตรง (Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .977 และทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะทางประชากรที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร โดยการทบทวนวรรณกรรม ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสื่ออินเทอร์เน็ต และพิจารณาเพิ่มเติมจากรายงานสรุปผลการดำเนินงาน

3.2 เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยติดต่อประสานงานกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญเพื่อขออนุญาตสัมภาษณ์ ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังหน่วยงานต้นสังกัดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญเพื่อแจ้งความประสงค์ในการขอสัมภาษณ์ พร้อมส่งแบบสัมภาษณ์ให้แต่ละท่านล่วงหน้า ทำการนัดหมายวัน เวลา และสถานที่สำหรับการสัมภาษณ์ และทำการดำเนินการสัมภาษณ์ ถอดเทป วิเคราะห์เนื้อหา และสรุปผลการวิจัย

3.3 เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยดำเนินการติดต่อประสานงานกับสถานประกอบการที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูลโดยมีแบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้วิจัยโดยมีแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คณะผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Analysis) โดยศึกษางานวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสื่อต่าง ๆ รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผน ววน. พ.ศ. 2566-2570 ที่มุ่งผลักดันอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยใช้จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นกรณีศึกษา



ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อสรุปข้อค้นพบในการวิจัย

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ผลจากขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อนำไปจัดทำต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และสามารถประยุกต์ใช้ในจังหวัดฉะเชิงเทรา รวมถึงขยายผลสู่จังหวัดชลบุรีและระยองในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ขั้นที่ 4 นำผลที่ได้จากขั้นที่ 1-3 มาเสนอผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง เพื่อดูตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยใช้หลักการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสามเส้า (Triangulation) ได้แก่ 1) ความหลากหลายของแหล่งข้อมูล 2) การเปรียบเทียบข้อมูลจากบุคคลต่างกัน 3) การตีความจากหลายทฤษฎี และ 4) การเปรียบเทียบผลจากนักวิจัยแต่ละคนพร้อมทั้งจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การทดสอบจากคะแนนเปรียบเทียบแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม (t - test) ใช้ในการวิเคราะห์

การพิทักษ์กลุ่มของกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์ โดยชี้แจงการเข้าร่วมวิจัยและวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ให้กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เข้าร่วมวิจัยหรือสามารถปฏิเสธที่จะไม่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ได้ โดยไม่มีผลใด ๆ สำหรับข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คณะผู้วิจัยคำนึงถึงจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย มีการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยงานวิจัยนี้ได้รับการรับรองตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เครือข่าย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ที่เป็นมาตรฐานสากล รหัสหนังสือรับรอง COA No. 0013/2023 NREC No. 0010/2023

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ผลการศึกษาการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า แรงงานรุ่นใหม่ยังขาดทักษะดิจิทัลขั้นกลางและขั้นสูง เนื่องจากเนื้อหาการเรียนการสอนยังอยู่ในระดับพื้นฐาน ขาดการต่อยอด ขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ และการสนับสนุน

ที่เป็นระบบ แรงงานรุ่นใหม่แม้เติบโตในยุคดิจิทัล แต่ยังขาดทัศนคติเชิงบวก ขณะเดียวกันภาคส่วนต่าง ๆ ยังขาดการบูรณาการ ส่งผลให้การพัฒนาก্ষะขาดทิศทางที่ชัดเจนและซ้ำซ้อน ทั้งยังพบว่าแรงงานขาด Soft Skills ที่จำเป็น เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ความต้องการทักษะดิจิทัลที่จำเป็น ได้แก่ พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ ระบบไฟฟ้า และทักษะเฉพาะทาง เช่น ความปลอดภัยไฟฟ้าแรงสูง ระบบแบตเตอรี่ และการจำลองการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า โดยภาคอุตสาหกรรมต้องการแรงงานที่พร้อมทำงานได้ทันที และมีทัศนคติเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากการวิจัยเชิงปริมาณในจังหวัดฉะเชิงเทรา กลุ่มตัวอย่าง 380 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 84.47 เพศหญิง จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 15.53 อายุ 15-18 ปี จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 69.74 รองลงมา คือช่วงอายุ 19-22 ปี จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 26.84 อายุ 23-26 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.42 ตามลำดับ ระดับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 69.74 และ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 30.26 ตามลำดับ การศึกษาความต้องการพัฒนาก্ষะดิจิทัลของแรงงานรุ่นใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า ทักษะที่ได้รับความสำคัญสูงสุดคือ ระบบไฟฟ้า รองลงมาคือ อิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่ ขณะที่ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ดิจิทัลมีความต้องการพัฒนาในระดับที่น้อยที่สุด

วัตถุประสงค์ที่ 2 การสร้างและพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก คณะผู้วิจัยได้ออกแบบหลักสูตรประกอบด้วย 7 องค์ประกอบดังนี้ คือ 1) หลักการและเหตุผลของหลักสูตรฝึกอบรม 2) วัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม 3) เนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม 4) โครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม 5) กิจกรรมในการฝึกอบรม 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) การวัดและการประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก เอกสารประกอบหลักสูตรนี้ประกอบด้วยคู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาก্ষะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยเน้นการใช้เครื่องสแกน OBD2 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ครอบคลุมทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และระบบไฟฟ้า เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เข้าอบรมจัดการกับยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการตรวจสอบการประเมินโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรม



ยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมและนำ

ข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข ก่อนที่จะนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ซึ่งผลจากการประเมินได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการแสดงความคิดเห็นต่อโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ความเหมาะสม		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	หลักการและเหตุผลของหลักสูตรฝึกอบรม	4.40	0.54	มาก
2	วัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม	4.20	0.44	มาก
3	เนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรม	4.40	0.54	มาก
4	โครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม	4.00	0.70	มาก
5	กิจกรรมในการฝึกอบรม	4.20	0.44	มาก
6	สื่อและแหล่งเรียนรู้	4.20	0.44	มาก
7	การวัดและการประเมินผล	4.00	0.70	มาก
รวมเฉลี่ย		4.15	0.54	มาก

วัตถุประสงค์ที่ 3 การทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยดำเนินการศึกษานำร่องและฝึกอบรมทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่เตรียมเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยนำร่างหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมมาทดลองกับนักศึกษาอาชีวศึกษา 30 คน ในจังหวัดชลบุรี และฝึกอบรมจริงกับนักศึกษา 200 คน ในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องสแกน OBD2 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาและหลักสูตร

และคู่มือฝึกอบรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.59) ด้านวิทยากร/ผู้ฝึกอบรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.68) ด้านกระบวนการและวิธีการอบรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.50) และ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.59)

ผลแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม ผู้เข้าอบรมมีคะแนนในการทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่รับ .05 โดยหลังการฝึกอบรมมีคะแนนในการทดสอบความรู้ ($\bar{X} = 17.26$, S.D. = 3.27) และก่อนการฝึกอบรมมีคะแนนในการทดสอบความรู้ ($\bar{X} = 11.30$, S.D. = 5.03) รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม (n = 200)

ด้านความรู้	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig
ก่อนการอบรม	200	11.30	5.03	14.035*	0.000
หลังการอบรม	200	17.26	3.27		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลประเมินผล ถ่ายทอด และนำหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ผลการประเมินนำไปสู่ข้อเสนอแนะสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะแรงงานรุ่นใหม่ให้ตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ข้อเสนอแนะสำคัญประการแรกคือ การพัฒนาทักษะดิจิทัลของแรงงาน ซึ่งแบ่งออกเป็นสองระดับ ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน เช่น การใช้ซอฟต์แวร์

สำนักงาน การจัดการข้อมูล และความปลอดภัยไซเบอร์ และทักษะขั้นสูง เช่น การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบ IoT ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้แรงงานสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะประการที่สองคือ แนวทางการพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ หลักสูตรควรบูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี เช่น AI, Big Data และ IoT ควบคู่ไปกับการฝึกปฏิบัติจริงในโรงงานยานยนต์ นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนให้สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะประการที่สามคือการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและภาคอุตสาหกรรม การสร้างเครือข่ายระหว่างสถานศึกษากับอุตสาหกรรมยานยนต์ในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะช่วยให้แรงงานได้รับการฝึกอบรมที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน รวมถึงส่งเสริมโอกาสการจ้างงานหลังสำเร็จการศึกษาและการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับอนาคตของอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งกำลังเปลี่ยนผ่านไปสู่ยุคของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และระบบการผลิตอัตโนมัติ แรงงานควรได้รับการฝึกอบรมในด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า การพัฒนา AI และการประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติ ในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ ควรส่งเสริม Soft Skills เช่น การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการปรับตัวต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้การพัฒนาทักษะแรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านหลักสูตรฝึกอบรมที่ยืดหยุ่นและความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการสนับสนุนงบประมาณและทรัพยากร การดำเนินการตามแนวทางนี้จะช่วยให้แรงงานรุ่นใหม่สามารถแข่งขันในตลาดแรงงานและเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของไทยในอนาคต

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่นำเสนอ สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พบว่า ข้อมูลพื้นฐานของปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะดิจิทัลประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ (1) การพัฒนาหลักสูตรที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมอย่างเต็มที่ (2) การขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและข้อจำกัดของอาจารย์ผู้สอน (3) ทักษะและความพร้อมของแรงงานรุ่นใหม่ (4) การขาดการบูรณาการระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และ (5) การขาดการพัฒนาทักษะด้าน Soft Skills และข้อมูลความต้องการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงาน

รุ่นใหม่ พบว่า ทักษะระบบไฟฟ้า มีระดับมากที่สุด รองลงมาทักษะอิเล็กทรอนิกส์ ทักษะแบตเตอรี่ ทักษะระบบขับเคลื่อน และด้านที่มีระดับน้อยที่สุดคือทักษะคอมพิวเตอร์ดิจิทัล ซึ่งได้อภิปรายผลตามรายละเอียดของปัญหาดังนี้

1.1) หลักสูตรในระดับอาชีวศึกษา ปวช. และ ปวส. ยังคงเน้นทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า ขาดการพัฒนาไปสู่ทักษะขั้นกลางและขั้นสูง หรือการวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า สาเหตุหนึ่งมาจากความล้มเหลวทางการค้าของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจำกัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สถานศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรุตต์ บุตรแสนลี (2565) ที่ได้ศึกษาพบว่า สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา ได้กำหนดกรอบการขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช. และปวส. ในการ reskill Up-skill ด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า โดยพัฒนาหลักสูตรในรูปแบบสหวิทยาการ หรือหลักสูตรแบบรวมศาสตร์ ที่มีความเกี่ยวข้องกับหลากหลายสาขา ในการจัดทำหลักสูตรต้องได้รับความร่วมมือจากสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากมีข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาทางด้านกฎหมายในอนาคต

1.2) การขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและข้อจำกัดของอาจารย์ผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์ไฟฟ้ามักทำงานในบริษัทเอกชน ไม่ได้มาเป็นอาจารย์ในสถานศึกษา ส่งผลให้ขาดครูที่มีประสบการณ์จริงจากโรงงาน ประกอบกับอาจารย์ที่มีอยู่มีข้อจำกัดด้านเวลาและการสนับสนุน เช่น ขาดโอกาสอบรมเทคโนโลยีใหม่ ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee และ Kim (2020) พบว่า การขาดบุคลากรที่มีประสบการณ์จริงในสายยานยนต์ไฟฟ้าทำให้การเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษามีคุณภาพต่ำกว่าที่ควร ตัวอย่างเช่น การสอนเรื่องระบบไฟฟ้าแรงสูงอาจจำกัดอยู่ที่ทฤษฎี เพราะอาจารย์ไม่เคยปฏิบัติจริงในโรงงาน

1.3) ทักษะและความพร้อมของแรงงานรุ่นใหม่ จากผลการวิจัยพบว่า แม้แรงงานรุ่นใหม่จะเติบโตมากับเทคโนโลยีดิจิทัล แต่กลับมีทัศนคติเชิงลบต่อการเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น AI หรือ IoT โดยมองว่าเป็นเรื่องที่ยาก ซับซ้อน และไกลตัว ในขณะที่แรงงานรุ่นเก่ายังคงยึดติดกับรูปแบบการทำงานแบบดั้งเดิม เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องยนต์เบื้องต้น แทนที่จะปรับตัวไปสู่การเรียนรู้ระบบไฟฟ้าในยานยนต์สมัยใหม่ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ของ Davis (1989) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1. การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน หรือระดับความเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หากแรงงาน



เห็นว่าเครื่องมืออย่างเครื่องสแกน OBD2 สามารถช่วยวินิจฉัยปัญหารถยนต์ได้แม่นยำและรวดเร็ว ก็จะมีแนวโน้มเปิดรับและยอมรับการใช้เทคโนโลยีนี้มากขึ้น 2. การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน หรือระดับความเชื่อว่าเทคโนโลยีนั้นใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน หากนักศึกษาหรือแรงงานเห็นว่า AI สามารถช่วยอำนวยความสะดวกและไม่ต้องใช้ความพยายามในการเรียนรู้มาก ก็จะเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาทักษะดังกล่าว

1.4) การขาดการบูรณาการระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยระบุว่า การประสานงานระหว่างภาครัฐ สถานศึกษา และภาคเอกชนในประเทศไทยยังขาดความราบรื่น ส่งผลให้การฝึกอบรมทักษะดิจิทัลกระจุกกระจาย บางครั้งเกิดความซ้ำซ้อน หรือขาดหายในบางด้านที่จำเป็น เช่น ทักษะการจัดการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลลักษณ์ และคณะ (2564) เรื่อง “การพัฒนาทักษะดิจิทัลสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย” พบว่า การขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานรัฐและสถานศึกษาทำให้หลักสูตรการฝึกอบรมไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคเอกชน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า และระบบอัตโนมัติ งานวิจัยนี้ชี้ว่า การขาดช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและการกำหนดเป้าหมายร่วมกันเป็นอุปสรรคสำคัญ ซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยที่ระบุถึงความไม่ราบรื่นในการประสานงาน

1.5) การขาดการพัฒนาทักษะด้าน Soft Skills แรงงานรุ่นใหม่ที่จะจบการศึกษามักขาดทักษะ Soft Skills เช่น การแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งจำเป็นในยุคที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็ว ทักษะเหล่านี้ช่วยให้คนทำงานร่วมกับเทคโนโลยีได้ดีขึ้น ในการแก้ปัญหาอาจต้องวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือดิจิทัล ซึ่งต้องใช้ทั้งความรู้เทคนิคและการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์พิชญ์ ส่วนภูษา (2565) พบว่า ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลที่สถาบันการศึกษาด้านวิชาชีพ สถาบันอาชีวศึกษา ต้องมีการพัฒนาทักษะสำหรับผู้เรียน โดยทักษะที่มีความสำคัญของผู้เรียน ที่จะต้องเตรียมความพร้อมก่อนออกไปสู่โลกของการทำงานในตลาดแรงงาน ต้องได้รับการพัฒนาและปรับเปลี่ยนเนื่องจากผลกระทบของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาทักษะของผู้เรียน ควรประกอบด้วย 1) ทักษะด้านการบูรณาการเทคโนโลยีเช่น การรู้ดิจิทัล การตลาดดิจิทัล การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดองค์ความรู้หรือแนวคิด (idea) การจัดการอุปกรณ์ Mobile device และข้อมูลการทำงานของเทคโนโลยีที่สามารถเรียนรู้ได้เหมือนกับสมองของมนุษย์ AI (Artificial Intelligence) 2) ทักษะด้าน Soft skills เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการสื่อสารในเรื่องที่ซับซ้อน ความสร้างสรรค์ ความร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

1.6) ความต้องการทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ ผลการวิจัยระบุความต้องการทักษะดิจิทัล 4 ด้านหลักสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ ได้แก่ (1) ทักษะพื้นฐานด้านดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์ และระบบไฟฟ้า (2) ทักษะเฉพาะทางสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (3) แรงงานที่มีทักษะพร้อมใช้งาน และ (4) ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยผลสำรวจเชิงปริมาณพบว่า ทักษะระบบไฟฟ้ามีความต้องการสูงสุด รองลงมาคือ อิเล็กทรอนิกส์และแบตเตอรี่ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระยุทธ สุดสมบูรณ์ (2564) ซึ่งศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ พบว่า สถานประกอบการต้องการผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบควบคุม Inverter การบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า และการประเมินผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีนี้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรรศนะ บุญขวัญ (2562) ที่ศึกษาเรื่อง อนาคตภาพสมรรถนะของช่างฝีมือแรงงานระดับกลางในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นสมรรถนะที่นำไปใช้ได้จริง เช่น ความรู้ด้านการวางแผนและควบคุมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า การซ่อมบำรุง (เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ชุดแบตเตอรี่ อินเวอร์เตอร์) การควบคุมคุณภาพ (เช่น การจัดการอุณหภูมิและการเก็บพลังงานจากการลดความเร็ว) รวมถึงความรู้ด้านการวิจัยและพัฒนา การออกแบบ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และภาษาต่างประเทศ ซึ่งทั้งหมดนี้สนับสนุนความต้องการทักษะทั้ง 4 ด้าน โดยเฉพาะทักษะระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับผลสำรวจเชิงปริมาณ

2. สร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์ความต้องการฝึกอบรมในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์และออกแบบโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม พบว่า เนื้อหาหลักสูตรที่ตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องสแกน OBD2 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกทักษะที่ครอบคลุมด้านอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทักษะคอมพิวเตอร์ และทักษะระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่แรงงานรุ่นใหม่จำเป็นต้องมีในการทำงานกับระบบของยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ การจัดทำชุดฝึกอบรมและเอกสารประกอบการเรียนรู้อย่างได้รับการออกแบบให้มีลักษณะบูรณาการทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือจริง เช่น เครื่องสแกน OBD2 และซอฟต์แวร์จำลอง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการวินิจฉัยปัญหาของระบบไฟฟ้าในยานยนต์ได้อย่างเป็นระบบสอดคล้องกับงานวิจัยของ

เฉลิมศักดิ์ มีไพบุลย์สกุล (2567) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกอบรมการซ่อมมอเตอร์แบบไร้แปรงถ่านสำหรับพื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกอบรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรและได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกอบรมต้นแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตร

3. การทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

จากการวิเคราะห์ผลจากการทดลองใช้หลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องสแกน OBD2 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านเนื้อหาและวิทยากร ขณะเดียวกันคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีพัฒนาการด้านความรู้สูงสุด เนื่องจากหลักสูตรสอดคล้องกับพื้นฐานและตอบโจทย์การเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัช ศรีพนม (2565) ซึ่งพัฒนาชุดสัทธิฝึกปฏิบัติยานยนต์ไฟฟ้าและสื่อประกอบการเรียนการสอน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการฝึกปฏิบัติจริงช่วยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานด้านยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินความพึงพอใจระดับความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดแสดงให้เห็นถึงความน่าสนใจในเนื้อหาของหลักสูตร วิทยากร และกระบวนการฝึกอบรม สะท้อนถึงความเหมาะสมของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการประยุกต์ใช้จริง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัช ศรีพนม และคณะ (2565) ที่พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อชุดฝึกปฏิบัติพวงมาลัยไฟฟ้าในยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งช่วยให้เข้าใจระบบควบคุมสัญญาณต่าง ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติเสมือนจริง และสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Knowles, 1980) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายและเห็นประโยชน์ชัดเจนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ ผู้เรียนจึงได้รับประโยชน์สูงสุดจากหลักสูตร โดยเฉพาะเมื่อเนื้อหาใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม วิทยากรถ่ายทอดอย่างเชี่ยวชาญและเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดการฝึกอบรม

4. ผลประเมินผล ถ่ายทอด และนำต้นแบบนวัตกรรมหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมการสร้างทักษะดิจิทัลสำหรับแรงงานรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ผลประเมินถ่ายทอดการวิจัย พบว่า ได้ข้อเสนอแนะ 3 ประการที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะแรงงานรุ่นใหม่ให้ตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้ดังนี้

4.1) การพัฒนาทักษะดิจิทัลของแรงงานที่สามารถแบ่งได้ 2 ระดับหลัก ได้แก่ ทักษะระดับพื้นฐาน ในการใช้ซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูล และความเข้าใจด้านความปลอดภัยไซเบอร์ และ ทักษะระดับสูง การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโปรแกรม และการทำงานกับระบบ IoT พบว่า แรงงานจำนวนมากยังขาดทักษะขั้นสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเพิ่มผลิตภาพในระบบอัตโนมัติ และการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงอุตสาหกรรม จึงควรมีการออกแบบหลักสูตรที่สามารถ Reskill และ Upskill ให้แก่แรงงานทั้งกลุ่มที่กำลังศึกษาและกลุ่มแรงงานในระบบ สอดคล้องกับการวิจัยของ McKinsey & Company (2022) พบว่า อุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบันกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่จากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติซึ่งต้องการแรงงานที่มีทั้งทักษะพื้นฐานและทักษะระดับสูงควบคู่กัน ชั่วภายในปี 2030 แรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์กว่า 60% จะต้องได้รับการฝึกทักษะใหม่ (Reskilling) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ การพัฒนาทักษะดิจิทัลทั้งสองระดับจึงเป็นกลยุทธ์ที่จำเป็นเพื่อเตรียมความพร้อมให้แรงงานรุ่นใหม่สามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงานโลก

4.2) การพัฒนาแนวทางหลักสูตรให้สอดคล้องกับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ การพัฒนาหลักสูตรควรมุ่งเน้นการบูรณาการเทคโนโลยีร่วมกับเนื้อหาวิชาการ ฝึกปฏิบัติจริง และเสริมสร้างศักยภาพของครูผู้สอน โดยเน้นสามประเด็นหลัก ได้แก่ การบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับหลักสูตร การฝึกงานในสถานประกอบการจริง และการอบรมครูเพื่อให้สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพประเด็นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระยุทธ์ สุตสมบูรณ์ (2564) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษา ควรมีการฝึกอบรมร่วมกับสถานประกอบการ โดยใช้การสัทธิควบคู่ การอธิบายเชิงทฤษฎีเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง พร้อมพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนผ่านกระบวนการอบรมและวิจัยร่วมกันระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม

4.3) การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและภาคอุตสาหกรรม การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาในจังหวัดฉะเชิงเทราและสถานประกอบการในพื้นที่



เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงานจริง และสามารถพัฒนาทักษะให้ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมแนวทางนี้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะจากงานวิจัยของ ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์ (2560) ซึ่งเน้นการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยเน้นการมีส่วนร่วมของสถานศึกษาและสถานประกอบการในการออกแบบการเรียนการสอน การแบ่งปันเทคโนโลยี และการพัฒนาทักษะให้ทันสมัย นอกจากนี้งานวิจัยของ ศิริพร คงมา (2562) พบว่า นักเรียนที่ผ่านโครงการฝึกงานระบบทวิภาคีในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีอัตราการจ้างงานสูงถึง 90% หลังสำเร็จการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความร่วมมือระหว่างภาคการศึกษา กับภาคอุตสาหกรรมสามารถยกระดับคุณภาพและความพร้อมของแรงงานได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ทักษะทางเทคนิคแล้ว Soft Skills ในด้านของการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์เชิงระบบ และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีล้วนเป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทอย่างยิ่งในการยกระดับศักยภาพแรงงานให้สอดคล้องกับบริบทของอุตสาหกรรมยุคใหม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยวรรณ ปานทอง (2564) ที่พบว่า ทักษะทาง Soft Skills ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงานในระบบอัตโนมัติ อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญในการผสมผสานการทำงานระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีขั้นสูง อาทิ AI, IoT และ Robotics ได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการส่งเสริม Soft Skills ควบคู่กับการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยี จึงถือเป็นการลงทุนที่มีคุณค่าในการสร้างแรงงานที่สามารถปรับตัวและแข่งขันได้ในบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1. การขยายและปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมควรรนำหลักสูตร “การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องสแกน OBD2 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า” ไปปรับปรุงและขยายผล โดยเพิ่มเนื้อหาทักษะระดับสูง เช่น การเขียนโปรแกรม IoT การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) และการจัดการระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟารวมถึงการขยายพื้นที่หลักสูตรฝึกอบรมไปยังจังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง เพื่อให้ครอบคลุมในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก การเพิ่มระยะเวลาการฝึกอบรมเพื่อให้ครอบคลุมการฝึกปฏิบัติที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะที่ครอบคลุมทั้งพื้นฐานและขั้นสูง สามารถนำไปใช้ในงานจริงได้ทันที และตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

1.2. การส่งเสริมความร่วมมือผ่านโครงการสหกิจศึกษา โดยมีแนวทางด้วยการพัฒนาโครงการสหกิจศึกษาระหว่างสถานศึกษากับโรงงานยานยนต์ใน EEC โดยกำหนดให้ผู้เรียนใช้หลักสูตร OBD2 เป็นพื้นฐาน ก่อนไปฝึกงานจริงในโรงงานเพื่อพัฒนาทักษะเพิ่มเติม

1.3. การพัฒนาครูผู้สอนและวิทยากร โดยการจัดโปรแกรมอบรมครูและวิทยากรในสถานศึกษาอาชีววะ โดยเน้นเทคโนโลยีใหม่ เช่น AI, IoT และระบบพลังงานไฟฟ้า

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทักษะที่อุตสาหกรรมต้องการ เช่น Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI) หรือ Robotics ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสำคัญในยานยนต์สมัยใหม่ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และยานยนต์อัจฉริยะ (Smart Vehicles) เพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมและเพิ่มขีดความสามารถของผู้เรียน

2.2. ควรศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความต้องการทักษะและประสิทธิภาพของหลักสูตรในจังหวัดต่าง ๆ เพื่อออกแบบแนวทางที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่

2.3. ควรวิจัยและพัฒนาโมเดลการฝึกอบรมระยะยาวหรือโปรแกรมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อสนับสนุนแรงงานในโรงงานยานยนต์ให้สามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างยั่งยืน

2.4. ควรศึกษาวิจัยเพื่อติดตามผลว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นส่งผลต่อการจ้างงานและการทำงานของแรงงานใน EEC อย่างไร เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและปรับปรุงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ในการสนับสนุนทุนวิจัยในการดำเนินการวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมศักดิ์ มีไพบุลย์สกุล, สุเมธ มามาตย์, อุบลรัตน์ มณีมัย และ ยุทธวิช ชูสวน. (2567). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเทคนิคการขับมอเตอร์แบบไร้แปรงถ่านสำหรับพื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า. วารสารวิชาการสถาบันอาชีวศึกษาภาคใต้ที่ 3. 4(1): 21-31.
- ทรงชนะ บุญขวัญ. (2562). อนาคตภาพสมรรถนะของช่างฝีมือแรงงานระดับกลางกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า. วารสารวิชาการสถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิก. 5(1): 11-22.



- ธนัช ศรีพนม, วรพจน์ ตริรัตน์ฤติม, วิโรจน์ บัวพันธุ์, ชีระชัย รัยวัก และวิศิษฐ์ อ่อนประสงค์. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดสาธิตฝึกปฏิบัติยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. **วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง**. 6(2): 27-35.
- ธนัช ศรีพนม, อัญญรัตน์ สอนสนาม และสมพร วงษ์เพ็ง. (2566). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ เรื่อง ระบบพวงมาลัยไฟฟ้าในยานยนต์สมัยใหม่สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. **วารสารร้อยแก่นสารศึกษา**. 8(11): 527-541.
- นิรุทธ์ บุตรแสนลี. (2565). การขับเคลื่อนนวัตกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสู่การเป็นยานยนต์ไร้มลพิษของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **วารสารวิชาการสถาบันอาชีวศึกษาเกษตร**. 6(2): 11-22.
- ปิยวรรณ ปานทอง. (2564). ทักษะที่จำเป็นสำหรับแรงงานในยุคดิจิทัล. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏ**. 12(3): 89-102.
- พงศ์พิชญ์ ต่วนภูษา. (2565). การพัฒนาทักษะของผู้เรียนอาชีวศึกษาเพื่อรองรับการทำงานในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4. **วารสารวิชาการ**. 7(2): 55-68.
- ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีที่เหมาะสมกับประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วีระยุทธ สุดสมบูรณ์. (2564). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ. **วารสารวิชาการครุศาสตร์พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 12(13): 85-97.
- วิไลลักษณ์ และคณะ. (2564). การพัฒนาทักษะดิจิทัลสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร คงมา. (2562). ผลกระทบของโครงการทวิภาคีต่อการจ้างงานของนักเรียนอาชีวศึกษาในจังหวัดฉะเชิงเทรา. **วารสารวิชาการอาชีวศึกษา**. 15(2): 45-58.
- อารดา ฉิมมากร และกฤตสุขิน พลเสน. (2561). การพัฒนาประเทศไทย 4.0 ด้วยหลักไตรสิกขา. **วารสารปรัชญาปริทรรศน์**. 23(2): 57-65.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS Quarterly**. 13(3): 319-340.
- Knowles, M. S. (1980). **The Modern Practice of Adult Education: From Pedagogy To Andragogy**. New York: Cambridge Books. pp. 40.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. **Educational and Psychological Measurement**. 30(3): 607-610.
- Lee, J., and Kim, S. (2020). Impact of Instructor Expertise Shortage on Vocational Education Quality in Electric Vehicle Programs. **Journal of Technical Education and Training**. 12(2): 45-59.
- Lee, J., Bagheri, B., and Kao, H. A. (2015). A Cyber-physical Systems Architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems. **Manufacturing Letters**. 3: 18-23.
- McKinsey and Company. The Future of Work in The Automotive Industry. [online]. Available : <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-work-in-the-automotive-industry>. 2022.
- World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2018. [online]. Available : <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>. 2018.