

การพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับ ทรัพยากรมนุษย์ที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

รับทความ: 18 เมษายน 2568

แก้ไขบทความเสร็จ: 24 มิถุนายน 2568

ตอบรับทความ: 8 กรกฎาคม 2568

ปรีดาพร อารักษ์สมบูรณ์¹ ชุตินา นุตยะสกุล²

นิชชัชญา เกิดช่วย³ และ ปราริชาติ รื่นพงษ์พันธ์⁴

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (2) เพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือฝึกอบรม และ (3) เพื่อประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรม โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนาและวิธีวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ นักวิชาการ และผู้ที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ผลการวิจัยพบว่า ทรัพยากรมนุษย์มีความต้องการพัฒนาทักษะดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น IoT, AI, และ Big Data เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน หลักสูตรฝึกอบรมที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 10 โมดูล ซึ่งมีความครอบคลุมทักษะด้านเทคนิคและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล ผลการประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของหลักสูตรจากการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรมีความเห็นว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมโดยรวมและเนื้อหาในทุกโมดูลมีความสอดคล้องกัน สามารถนำไปใช้พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้เสนอให้มีการบูรณาการหลักสูตรกับสถาบันการศึกษาและพัฒนากระบวนการฝึกอบรมออนไลน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร, คู่มือฝึกอบรม, สมรรถนะดิจิทัล, การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์, อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

¹ หน่วยงานผู้แต่ง: คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ 422 ถ.มรุพงษ์ ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000 โทรศัพท์ 038-515-457 อีเมล preedaporn.arg@gmail.com

² หน่วยงานผู้แต่ง: หน่วยงานเดียวกับผู้แต่ง 1 โทรศัพท์ 038-515-457 อีเมล cnchutima@gmail.com

³ หน่วยงานผู้แต่ง: หน่วยงานเดียวกับผู้แต่ง 1 โทรศัพท์ 038-515-457 อีเมล Nitchichaya.ker@rru.ac.th

⁴ หน่วยงานผู้แต่ง: หน่วยงานเดียวกับผู้แต่ง 1 โทรศัพท์ 038-515-457 อีเมล prariple.happii@gmail.com

Development of a Curriculum and Training Manual to Enhance Digital Competency for Human Resources Working in the Modern Automotive Industry in the Eastern Economic Corridor

Received: April 18, 2025

Revised: June 24, 2025

Accepted: July 8, 2025

Preedaporn Arruksomboon¹ Chutima Nootayasakul²

Nitchichaya Kerdchouay³ and Prarichart Ruenphongphun⁴

Abstract

This study has the following objectives: 1) To examine baseline data and the needs for enhancing digital competencies for human resources in the modern automotive industry; 2) To design and develop a training curriculum and training manual; and 3) To evaluate the effectiveness and suitability of the curriculum and training manual using a research and development framework and a mixed-methods research approach. The sample group consisted of human resources in the modern automotive industry, academics, and relevant stakeholders from both public and private sectors. The research findings revealed that human resources require the development of digital skills related to emerging technologies such as IoT, AI, and Big Data to enhance work efficiency. The designed and developed training curriculum comprises 10 modules, covering both technical skills and digital technology management. The evaluation of the curriculum's effectiveness and suitability, based on a pilot implementation, showed that the trainees' knowledge and skills improved significantly at a statistical level of .05, and their satisfaction with the training curriculum was high. Curriculum experts agreed that the curriculum was overall suitable, with consistent content across all modules, and could be effectively applied to develop human resources in the modern automotive industry. This study recommends integrating the curriculum with educational institutions and developing an online training system to enhance learning efficiency.

Keywords: Curriculum development, Training manual, Digital competency, Human resource development, Modern automotive industry

¹ **Affiliation:** Faculty of Management Science, Rajabhat Rajanagarindra University, 422 Maruphong Road, Na Mueang Subdistrict, Mueang Chachoengsao District, Chachoengsao Province 24000, Tel: 038-515-457 Email: preedaporn.arg@gmail.com

² **Affiliation:** Affiliated with Author 1, Tel: 038-515-457 Email: cnchutima@gmail.com

³ **Affiliation:** Affiliated with Author 1, Tel: 038-515-457 Email: Nitchichaya.ker@rru.ac.th

⁴ **Affiliation:** Affiliated with Author 1, Tel: 038-515-457 Email: prariple.happii@gmail.com

บทนำ (Introduction)

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Modern automotive industry) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern economic corridor: EEC) ซึ่งเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความสำคัญทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ในยุคที่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital economy) กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและการจัดการในอุตสาหกรรมนี้ ทำให้เกิดความต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่มีสมรรถนะดิจิทัล (Digital competency) ในระดับสูงเพื่อรองรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เศรษฐกิจดิจิทัลและอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มีความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน เนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลได้ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งส่งผลให้อุตสาหกรรมยานยนต์ต้องปรับตัวเพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ (Kersten et al., 2023) ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของสำนักงานเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (พ.ศ.2567-2569) ที่มีแนวทางการยกระดับทักษะแรงงานให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยมีกลยุทธ์ในการพัฒนาผลิตภาพแรงงานของอุตสาหกรรมเป้าหมายและขยายผลต่อยอดการยกระดับทักษะบุคลากรและการศึกษาในพื้นที่ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก, 2567)

ทั้งนี้การยกระดับสมรรถนะด้านดิจิทัลของบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ถือเป็นความจำเป็น เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดแรงงาน และสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราได้รับการกำหนดให้เป็นหนึ่งในพื้นที่ยุทธศาสตร์ของ EEC ที่มุ่งส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เป็นแหล่งที่ตั้งของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งต้องการบุคลากรที่มีสมรรถนะด้านดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง มีความเชื่อมโยงกับระบบการศึกษาและสถาบันพัฒนาแรงงาน เช่น สถาบันการอาชีวศึกษา และศูนย์ฝึกอบรมที่ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ ทำให้เหมาะสมสำหรับการทดลองใช้หลักสูตรต้นแบบ การเก็บข้อมูลจากจังหวัดฉะเชิงเทรา จะช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสมรรถนะ ทักษะที่จำเป็น และความต้องการของแรงงานในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ในขณะเดียวกันก็ได้ค้นพบปัญหาการพัฒนาทักษะบุคลากรสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และยังขาดแคลนหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่เหมาะสมและทันสมัยซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลต่อการยกระดับทักษะของบุคลากร (สำนักงานแรงงานจังหวัดฉะเชิงเทรา, 2567)

จากการสืบค้นงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศในช่วงปี ค.ศ. 2021-2025 พบว่า ยังมีช่องว่างในการพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในยุคดิจิทัล ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Deloitte (2021) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะดิจิทัลของบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทาง

เทคโนโลยี และงานวิจัยของ PwC (2022) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจดิจิทัลและอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในขณะที่ Accenture (2023) ได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะดิจิทัลสำหรับบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยเฉพาะทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) และการใช้งานระบบอัตโนมัติ (Automation systems) งานวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า การขาดแคลนหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่ทันสมัยเป็นอุปสรรคสำคัญในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของบุคลากร ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรเฉพาะทางสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดย Boston Consulting Group (2024) ได้วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในยุคดิจิทัล โดยระบุว่าการพัฒนาทักษะดิจิทัลเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน งานวิจัยนี้ยังเสนอให้มีการออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่ผสมผสานระหว่างทักษะทางเทคนิคและทักษะด้านการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล และ Capgemini Research Institute (2025) ได้ศึกษาความต้องการทักษะดิจิทัลในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกพบว่า ประเทศที่กำลังพัฒนายังขาดแคลนหลักสูตรฝึกอบรมและได้เสนอให้มีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่สามารถปรับใช้ได้ตามบริบทของแต่ละพื้นที่ ในส่วนของประเทศไทย งานวิจัยของ เรวัต สุนทรวิภาต และคณะ (2563) ได้ศึกษาวิจัยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะผู้บริหารธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แนะนำว่าควรนำสมรรถนะไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้บริหารในอุตสาหกรรมเพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ส่วนงานวิจัยของ พริยสร์ อยู่ประพัฒน์ และตรีเนตร ตันตระกูล (2563) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยพบว่า นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย และงานวิจัย เอกราช ไชยเพ็ญ และคณะ (2564) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่สำหรับครูแผนกช่างยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยได้นำเสนอว่า ควรมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านวิชาการกับผู้ผลิตรถยนต์หรือศูนย์บริการรถยนต์ของแต่ละยี่ห้อให้มากขึ้นเพื่อนำความรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ สู่การจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์ จากการสืบค้นงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้นพบว่า ยังมีช่องว่างในการพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ โดยเฉพาะในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ แต่ยังขาดแคลนหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังขาดการศึกษาที่มุ่งเน้นการเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจดิจิทัลและอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่อย่างเป็นระบบ

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือฝึกอบรม และเพื่อประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยการศึกษาครั้งนี้จะช่วยเติมเต็มช่องว่างทางวิชาการและการปฏิบัติการ รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในยุคดิจิทัล ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีโลก

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

แนวคิดการพัฒนาระบบฐานสมรรถนะและหลักสูตรฐานสมรรถนะในยุคดิจิทัล

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในยุคดิจิทัลนั้น จำเป็นต้องอาศัยแนวทางการพัฒนาที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาระบบฐานสมรรถนะ (Competency-based development: CBD) และหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-based curriculum: CBC) ที่มีกรอบแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาระบบฐานสมรรถนะ (CBD) เป็นแนวทางการพัฒนาทักษะ ความรู้ และทัศนคติของบุคลากรโดยเน้น “สมรรถนะ” หรือความสามารถที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานจริงในบริบทเฉพาะ CBD ได้รับการนำไปประยุกต์ใช้ในหลายภาคส่วน เช่น การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การฝึกอบรมแรงงาน และการพัฒนาหลักสูตร โดยเฉพาะในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งต้องการแรงงานที่สามารถใช้เทคโนโลยีได้จริง งานวิจัยของ DeBoer et al. (2021) ยืนยันว่า การนำ CBD มาใช้ในการฝึกอบรมสายอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง สามารถยกระดับความสามารถในการทำงานจริงและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับหลักสูตรฐานสมรรถนะ (CBC) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยเน้นผลลัพธ์ที่คาดหวัง ให้ความสำคัญกับความชัดเจนของผลลัพธ์การเรียนรู้ การประเมินผลที่วัดทักษะได้จริง และการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและปรับได้ตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ในระดับอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมแรงงาน CBC ได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะสามารถสร้างแรงงานที่ “พร้อมทำงานจริง” ได้ดีกว่าหลักสูตรแบบเดิม (Gervais, 2016)

กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเป็นกระบวนการออกแบบและจัดทำเนื้อหาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและเป้าหมายขององค์กร โดยอิงตามแนวคิด ADDIE Model ซึ่งเป็นกรอบการพัฒนาหลักสูตรที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย (ADDIE Model of I.D., 2021) ประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) และ 4) การนำไปใช้และประเมินผล (Implementation & Evaluation) แม้ว่าจะมีแนวคิดหลายแนวทางที่ได้รับความนิยมและมีคุณค่าในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เช่น Kirkpatrick Model, Dick and Carey Model, Backward Design, หรือแม้แต่ Competency-Based Training Design Model แต่สำหรับบริบทของงานวิจัยนี้ ซึ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ การใช้ ADDIE Model เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในแง่ของความครอบคลุม ความยืดหยุ่น และความสามารถในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและเป็นหลัก โดยไม่จำกัดเฉพาะการเรียนรู้ในระบบ แต่รองรับการอบรมในบริบทอุตสาหกรรมที่หลากหลายและซับซ้อนได้เป็นอย่างดี (Branch, 2009)

กรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ในบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ การศึกษาสมรรถนะดิจิทัลที่จำเป็นสำหรับทรัพยากรมนุษย์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ระดับหลัก ได้แก่ (1) สมรรถนะดิจิทัลเฉพาะสายอาชีพ ประกอบด้วย ทักษะความรู้ทางวิชาการ ทักษะการปฏิบัติงาน และทักษะการจัดการเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานเฉพาะในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง และ (2) สมรรถนะดิจิทัลแบบผสมผสาน ประกอบด้วย ทักษะด้านคุณลักษณะ ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์/ทัศนคติ และทักษะด้านการประยุกต์ใช้ดิจิทัลส่วนบุคคล (เรวัต สุนทรวิภาต และคณะ, 2563) ซึ่งเป็นการนำสมรรถนะสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องคำนึงถึงความทันสมัยและความยืดหยุ่นในการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ Meinert et al. (2023) ชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ต้องการบุคลากรที่มีสมรรถนะดิจิทัลขั้นสูงเพื่อรองรับการผลิตรถยนต์อัตโนมัติ ในขณะที่ วุฒิพงษ์ คำเนตร และคณะ (2566) ได้เสนอว่าเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกของไทยมีความต้องการกำลังคนที่มีทักษะดิจิทัลโดยเฉพาะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและระบบอัตโนมัติ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Gilchrist (2024) ที่พบว่า การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลอย่างเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของอุตสาหกรรมจะช่วยเพิ่มผลิตภาพแรงงานได้ถึงร้อยละ 35

แนวคิดการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ในช่วงเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 และ 5.0 การปฏิรูปอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีการผลิตเท่านั้น หากแต่ยังส่งผลโดยตรงต่อโครงสร้างงานและสมรรถนะของกำลังคนที่เกี่ยวข้อง มีการเปลี่ยนแปลงจากระบบการผลิตแบบดั้งเดิมสู่ระบบอัจฉริยะที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI), Internet of things

(IoT), และระบบอัตโนมัติขั้นสูง (Schroder & Huesig, 2022) แนวคิด “สมรรถนะดิจิทัล” (Digital competency) จึงกลายเป็นหัวใจสำคัญในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในภาคอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกันปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อศักยภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่คือ ความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ในการปรับตัวและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์กลายเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการแข่งขันขององค์กร การส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรมยังต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการ สถาบันการศึกษา และหน่วยงานรัฐเพื่อพัฒนาหลักสูตรและระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง (ASEAN-Japan Centre, 2023)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิด ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) และการนำไปใช้และประเมินผล (Implementation & Evaluation) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาเฉพาะจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งอยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) การดำเนินงานในขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและมีความน่าเชื่อถือ

1.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ นักวิจัยดำเนินการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มทักษะดิจิทัลของแรงงาน เทคโนโลยีใหม่ และนโยบายระดับชาติที่ส่งผลต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informants) ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 18 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 3 คน (2) ผู้บริหารหรือผู้แทนจากสถาบันการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา จำนวน 9 คน (3) ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ จำนวน 3 คน และ (4) ผู้แทนหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ของผลการวิจัย และเพื่อระบุช่องว่างของสมรรถนะ (Competency gap) ที่ปรากฏในกลุ่มเป้าหมาย

1.2 การวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อเสริมข้อมูลจากการวิจัยเชิงคุณภาพ นักวิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยพนักงานหรือบุคลากรที่ปฏิบัติงานใน

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 400 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างชัดเจนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและแนวโน้มของความต้องการในประเด็นที่ศึกษา

ผลการวิเคราะห์จากทั้งสองแนวทางจะนำมาสังเคราะห์ร่วมกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดสมรรถนะเป้าหมาย พัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่

2. การออกแบบ (Design) ขั้นตอนนี้นักวิจัยได้นำผลการวิเคราะห์มาสังเคราะห์เป็นโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมที่ยึดสมรรถนะเป็นฐาน โดยดำเนินการดังนี้ 1) กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ที่สอดคล้องกับสมรรถนะดิจิทัล 2) จัดโครงสร้างหลักสูตรแบบโมดูล (Modular design) เพื่อให้ยืดหยุ่นต่อการเรียนรู้ 3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) เช่น การบรรยาย การสาธิต การใช้กรณีศึกษา และฝึกปฏิบัติกับเครื่องมือดิจิทัล และ 4) วางระบบการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยเน้นการประเมินเชิงสมรรถนะ (Performance-based assessment)

3. การพัฒนา (Development) จากโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมที่ออกแบบไว้ นักวิจัยได้ดำเนินการพัฒนาชุดฝึกอบรมและเอกสารประกอบการเรียนรู้ ดังนี้ (1) พัฒนาคู่มือฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับโมดูลของหลักสูตร (2) สร้างสื่อดิจิทัลประกอบการเรียนรู้ เช่น วิดีโอ และแบบฝึกหัดออนไลน์ (3) จัดทำเครื่องมือประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และ (4) ดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรและสื่อการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและการจัดการฝึกอบรม จากนั้นทำการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมและให้การรับรองความเหมาะสมของหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 1 คน ด้านทรัพยากรมนุษย์ จำนวน 1 คน และด้านเทคนิคเครื่องกลยานยนต์ จำนวน 1 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 3 คน

4. การนำไปใช้และประเมินผล (Implementation and Evaluation) หลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการวิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

4.1 การดำเนินการอบรม ในระยะทดลองอบรม ได้จัดการอบรมแก่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 รุ่นๆ ละ 40 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน จากนั้นได้ดำเนินการขยายกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมอีกจำนวน 3 รุ่นๆ ละ 40 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน ทำให้มีกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการอบรมตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด 200 คน

4.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ดำเนินการโดยการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการอบรมในพื้นที่ (Pre-test และ Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัล กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการอบรมถูกวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์โดยใช้สถิติ Dependent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรม ซึ่งช่วยยืนยันประสิทธิผลของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

4.3 การประเมินความพึงพอใจ เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมฝึกอบรม นักวิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นเครื่องมือการวิจัย และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 การสังเคราะห์ผลการประเมิน ข้อมูลเชิงปริมาณและความคิดเห็นเชิงคุณภาพจากแบบสอบถามและข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมอบรมถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อสังเคราะห์ผลการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรม ทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการ และรูปแบบกิจกรรมให้มีความครบถ้วน เหมาะสม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอบรมแรงงานในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและขยายผลได้ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

การรับรองมาตรฐานหลักสูตรฝึกอบรม

ในการรับรองมาตรฐานของหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ เพื่อยืนยันคุณภาพความน่าเชื่อถือ และความพร้อมในการนำไปใช้จริงในบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยเฉพาะในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (จังหวัดฉะเชิงเทรา) ซึ่งต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่มีสมรรถนะดิจิทัลอย่างแท้จริง นักวิจัยได้ดำเนินการใช้เครื่องมือที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับลักษณะของหลักสูตร โดยครอบคลุมทั้งด้านโครงสร้างและผลลัพธ์ของหลักสูตรอย่างเป็นระบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้านหลัก ดังนี้

1. การประเมินโครงสร้างของหลักสูตร ใช้เครื่องมือ “Curriculum checklist” ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร เช่น ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสมรรถนะที่ต้องการ วิธีการจัดการเรียนรู้ และรูปแบบการประเมินผล เพื่อประเมินความครบถ้วนและความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร

2. การประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรกับสมรรถนะดิจิทัล ใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงจากกรอบมาตรฐานสมรรถนะของ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (TPQI: Thailand Professional Qualification Institute) โดยเน้นการประเมินระดับความครอบคลุมของสมรรถนะดิจิทัลในแต่ละโมดูลของหลักสูตร ตลอดจนการเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สามารถวัดได้

3. การประเมินผลลัพธ์ของการฝึกอบรม ใช้แนวทางของ Kirkpatrick's four-level training evaluation model ซึ่งประกอบด้วย ระดับที่ 1 การรับรู้และความพึงพอใจของผู้เรียน ระดับที่ 2 การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการทำงาน และระดับที่ 4 ผลกระทบเชิงผลลัพธ์ของการฝึกอบรมต่อหน่วยงานหรือองค์กร

เพื่อให้หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ นักวิจัยได้นำหลักสูตรดังกล่าวเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และมีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ทำหน้าที่ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อรับรองคุณภาพและมาตรฐานของหลักสูตร ภายหลังจากการรับรองแล้ว หลักสูตรฝึกอบรมฉบับสมบูรณ์ได้ถูกจัดทำในรูปแบบเอกสารและสื่อดิจิทัล พร้อมทั้งเผยแพร่เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการประยุกต์ใช้และขยายผลสู่สถานประกอบการที่มีลักษณะการดำเนินงานใกล้เคียงกันในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกต่อไป

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง คณะผู้วิจัยจะปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Ethic principles) และมีความเคารพในศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ โดยจะปฏิบัติตามหลักสำคัญของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ทั้งนี้การขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัยและให้ตัดสินใจเพื่อจะให้ข้อมูลอย่างอิสระ ปราศจากการถูกบังคับ เคารพในความเป็นส่วนตัว สิทธิส่วนบุคคล จากนั้นทำการติดต่อประสานงานกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญอีกครั้ง เพื่อขออนุญาตสัมภาษณ์ โดยชี้แจงการเข้าร่วมวิจัยเพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย ชี้แจงสิทธิ์ที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญสามารถเข้าร่วมการวิจัยหรือปฏิเสธที่จะไม่เข้าร่วมการวิจัยได้โดยไม่มีผลใด ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะไม่มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ เลขที่ COA No.006/2567 วันที่รับรอง 20 มีนาคม 2567

ผลการศึกษา (Findings)

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา มีดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จากผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 3 มิติสำคัญ เพื่อเน้นย้ำถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาและยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ดังนี้

1. มิติการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ข้อมูลจากกลุ่มผู้ประกอบการสะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนผ่านจากระบบเครื่องยนต์สันดาปสู่ระบบขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้า การใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติ

และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ได้กลายเป็นหัวใจของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยผู้ประกอบการระบุว่า “การไม่มีแรงงานที่เข้าใจหรือใช้งานระบบเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการปรับตัวและการแข่งขัน”

2. มิติแรงงานและช่องว่างสมรรถนะ ข้อมูลจากผู้แทนหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจากการสัมภาษณ์และการเก็บข้อมูลภาคสนามพบว่า ทรัพยากรมนุษย์ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสายการผลิตส่วนใหญ่ยังมีทักษะด้านดิจิทัลเพียงขั้นพื้นฐาน เช่น การใช้โปรแกรมสำนักงานทั่วไป ขณะที่ทักษะขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบ (PLC/SCADA) หรือการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive maintenance) ยังขาดแคลนอย่างชัดเจน ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเต็มศักยภาพ

3. มิติการจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร ข้อมูลจากผู้แทนสถานศึกษาและสถาบันอุดมศึกษาระบุว่าหลักสูตรปัจจุบันยังไม่สามารถตอบสนองต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ทัน และขาดกลไกที่เอื้อต่อการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัย เช่น การเรียนรู้เรื่อง Internet of things (IoT) หรือการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Collaborative robot) ขณะเดียวกันก็ยังขาดความร่วมมือแบบบูรณาการกับภาคอุตสาหกรรมในการร่วมออกแบบเนื้อหาและสมรรถนะเป้าหมายที่แท้จริง

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง 400 คน พบว่า ความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลแบ่งเป็น 2 ระดับหลัก ได้แก่ 1) สมรรถนะดิจิทัลเฉพาะสายอาชีพ โดยทักษะที่มีความต้องการสูงสุด คือ ทักษะการปฏิบัติงานด้านระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ (ค่าเฉลี่ย 4.52) รองลงมาคือทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้ IoT (ค่าเฉลี่ย 4.38) และ 2) สมรรถนะดิจิทัลแบบผสมผสาน โดยทักษะที่มีความต้องการสูงสุด คือ ทักษะการประยุกต์ใช้ดิจิทัลส่วนบุคคล (ค่าเฉลี่ย 4.26) ผลการศึกษายังพบว่า รูปแบบการพัฒนาที่เหมาะสมควรเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่เน้นการลงมือทำจริง (ร้อยละ 78.5) มีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์และการฝึกอบรมในสถานที่ทำงาน (ร้อยละ 72.3) และมีการติดตามประเมินผลต่อเนื่อง (ร้อยละ 68.7)

จากข้อมูลเชิงลึกที่ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สะท้อนให้เห็นถึง ความจำเป็นเชิงระบบในการพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่มีโครงสร้างเฉพาะ เพื่อลดช่องว่างสมรรถนะดิจิทัลของแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งไม่เพียงแต่ตอบสนองต่อนโยบายอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกในระดับนานาชาติได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือฝึกอบรม ที่เหมาะสมสำหรับการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิด ADDIE Model และได้ดำเนินการตามแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นสมรรถนะ (Competency-based curriculum) โดยคำนึงถึงความต้องการที่แท้จริงของอุตสาหกรรม ผลการวิจัยนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบโมดูล (Modular training curriculum) จำนวน 10 โมดูล รวมระยะเวลาการฝึกอบรม 32 ชั่วโมง ตามตารางที่ 1 ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้พื้นฐาน (ภาพรวมของยานยนต์ไฟฟ้า) ความรู้เชิงเทคนิค (ระบบเซ็นเซอร์ เทคโนโลยีการชาร์จ การสื่อสารผ่านเครือข่าย) การบูรณาการระบบ การบำรุงรักษา ความปลอดภัยข้อมูล และทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ ใช้วิธีการฝึกอบรมเน้นการผสมผสานระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ (Blended learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานทั้งการบรรยาย การสาธิต กรณีศึกษา และการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังนำไปสู่การจัดทำคู่มือฝึกอบรมที่มีความสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรที่พัฒนา โดยคู่มือดังกล่าวได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการดำเนินงานของผู้จัดการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ มีองค์ประกอบสำคัญที่ครอบคลุม 5 ด้านหลัก ได้แก่ (1) แนวทางการบริหารจัดการกระบวนการฝึกอบรมที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและบริบทการเรียนรู้ (2) สารเนื้อหาวิชาตามลำดับโมดูลที่กำหนดในหลักสูตร (3) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการที่เน้นการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง (4) เครื่องมือและสื่อประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลายและทันสมัย และ (5) แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ทั้งนี้ คู่มือฝึกอบรมดังกล่าวมีเป้าหมายเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการจัดการฝึกอบรมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอย่างแท้จริง

ตารางที่ 1 หลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	หัวข้อการฝึกอบรม	รูปแบบการเรียนรู้	ระยะเวลา
โมดูลที่ 1	เพื่อแนะนำวัตถุประสงค์และความสำคัญการพัฒนาสมรรถนะด้าน	- บทนำและภาพรวมของยานยนต์ไฟฟ้า	บรรยายแบบมีส่วนร่วม, สื่อวิดีโอ, การระดมความคิดเห็น	2 ชั่วโมง

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	หัวข้อการฝึกอบรม	รูปแบบการเรียนรู้	ระยะเวลา
	นวัตกรรมการดิจิทัลในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	- การพัฒนาและความก้าวหน้าในเทคโนโลยีของยานยนต์ไฟฟ้า		
โมดูลที่ 2	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจเทคโนโลยีดิจิทัลที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า	- ระบบเซ็นเซอร์และการรวบรวมข้อมูล - เทคโนโลยีการชาร์จและการจัดการพลังงาน - การสื่อสารผ่านเครือข่าย (V2X) - แพลตฟอร์มซอฟต์แวร์และการวิเคราะห์ข้อมูล	บรรยายเชิงวิชาการ, สาธิตการใช้งานเทคโนโลยี, Workshop จำลองระบบเซ็นเซอร์และแพลตฟอร์ม	4 ชั่วโมง
โมดูลที่ 3	เพื่อให้เข้าใจการบูรณาการระบบดิจิทัลในยานยนต์ไฟฟ้า	- การบูรณาการระบบดิจิทัลในยานยนต์ - การใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์ในยานยนต์ไฟฟ้า	กรณีศึกษา, วิเคราะห์ระบบ, สื่อจำลองการทำงานของระบบคลาวด์	3 ชั่วโมง
โมดูลที่ 4	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- การตรวจสอบและบำรุงรักษาเบื้องต้น - การใช้เครื่องมือดิจิทัลในการบำรุงรักษา - การวิเคราะห์ปัญหาและการซ่อมแซม	ฝึกปฏิบัติ, การสาธิตเครื่องมือ, การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง	4 ชั่วโมง
โมดูลที่ 5	เพื่อให้เข้าใจการจัดการความปลอดภัยและความเสี่ยง	- การจัดการความปลอดภัยข้อมูล - การประเมินและจัดการความเสี่ยง	บรรยาย, การทำแผนความเสี่ยง, วิเคราะห์สถานการณ์จริง	3 ชั่วโมง
โมดูลที่ 6	เพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลเฉพาะสายอาชีพ	- ทักษะความรู้ทางวิชาการ - ทักษะการปฏิบัติงาน - ทักษะการจัดการเทคโนโลยีสมัยใหม่	การเรียนรู้เชิงบูรณาการ, ฝึกปฏิบัติตามสถานการณ์จริง	3 ชั่วโมง
โมดูลที่ 7	เพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลแบบผสมผสาน	- ทักษะด้านคุณลักษณะ	การเรียนรู้ร่วมกัน, เกมสถานการณ์,	3 ชั่วโมง

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	หัวข้อการฝึกอบรม	รูปแบบการเรียนรู้	ระยะเวลา
		- ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์/ ทัศนคติ - ทักษะด้านการประยุกต์ใช้ ดิจิทัลส่วนบุคคล	การสะท้อน ความคิด	
โมดูลที่ 8	เพื่อให้สามารถให้บริการ ลูกค้าและสื่อสารในยุค ดิจิทัลได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	- การใช้เทคโนโลยีในการ ให้บริการลูกค้า - การสื่อสารข้อมูลทาง เทคนิค - การจัดการข้อร้องเรียนและ ข้อเสนอแนะ	จำลองสถานการณ์ การบริการ, Role- play, การนำเสนอ แบบกลุ่ม	3 ชั่วโมง
โมดูลที่ 9	เพื่อให้เข้าใจ กระบวนการวิจัยการ พัฒนาวัตกรรมดิจิทัล สำหรับอุตสาหกรรมยาน ยนต์สมัยใหม่	- การวิจัยนวัตกรรมด้าน ยานยนต์ไฟฟ้า - การสร้างสรรค์และทดสอบ นวัตกรรม	การออกแบบ กิจกรรมวิจัย, Workshop การ ออกแบบต้นแบบ	3 ชั่วโมง
โมดูลที่ 10	เพื่อให้ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมสามารถนำ ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ จริง	- การวิเคราะห์กรณีศึกษา - การฝึกปฏิบัติใน สถานการณ์จำลอง	กรณีศึกษาจริง, ฝึกปฏิบัติแบบกลุ่ม, การประเมินตนเอง และกลุ่ม	4 ชั่วโมง
รวม				32 ชั่วโมง

ทั้งนี้ ผลการพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65) โดยโมดูลที่ได้รับการประเมินสูงสุด คือ โมดูลที่ 10 การฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง (ค่าเฉลี่ย 4.78) รองลงมาคือ โมดูลที่ 4 การบำรุงรักษายานยนต์ไฟฟ้า (ค่าเฉลี่ย 4.72) และโมดูลที่ 2 เทคโนโลยีดิจิทัลที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า (ค่าเฉลี่ย 4.68)

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปรผล และระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับการฝึกอบรม (n=200)

ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับการฝึกอบรม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	อันดับ
ความรู้ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม	3.50	0.920	ปานกลาง	2
ความรู้หลังเข้ารับการฝึกอบรม	4.72	0.529	มากที่สุด	1
รวม	4.11	.724	มาก	

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม (n=200)

ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับการฝึกอบรม	n	$\bar{X}$	S.D.	t	t-critical
ความรู้ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม	200	3.50	0.920		
ความรู้หลังเข้ารับการฝึกอบรม	200	4.72	0.529	16.27*	±1.96
ความแตกต่าง (D)	200	1.22	1.061		

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 โดยการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน พบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีระดับความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากค่าเฉลี่ยก่อนเข้าอบรมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.920) เพิ่มเป็นระดับมากที่สุดหลังการฝึกอบรม ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.529) คิดเป็นความแตกต่างเท่ากับ 1.22 ซึ่งเมื่อทดสอบค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (t = 16.27 สูงกว่าค่าวิกฤติ (t-critical = 1.96) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมสามารถพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เข้าอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากการประเมินด้านความรู้ความเข้าใจแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง การจัดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสมต่อเนื่อง และวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ จากการติดตามผลหลังการฝึกอบรม 3 เดือน พบว่าผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ร้อยละ 85.6 โดยเฉพาะในด้านการใช้ระบบเซ็นเซอร์และการรวบรวมข้อมูล การบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ นอกจากนี้ผู้บริหารสถานประกอบการยังรายงานว่าพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.4 และลดความผิดพลาดในกระบวนการทำงานลงร้อยละ 28.7 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการติดตามการนำความรู้และทักษะไปใช้หลังการฝึกอบรม (ระยะเวลา 3 เดือน)

รายการประเมินผลการติดตามหลังฝึกอบรม	ผลลัพธ์ที่ได้	หมายเหตุ
ร้อยละของผู้เข้าอบรมที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการทำงานจริง	85.6%	ส่วนใหญ่ใช้ในการปฏิบัติงานประจำได้ทันที - การใช้ระบบเซ็นเซอร์และการรวบรวมข้อมูล - การบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล - การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ
การเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการทำงาน (ตามรายงานจากผู้บริหารสถานประกอบการ)	32.4%	วัดจากผลผลิตต่อคน/ต่อเวลา
การลดลงของข้อผิดพลาดในกระบวนการทำงาน	28.7%	โดยเฉพาะงานที่ใช้ระบบอัตโนมัติและดิจิทัลควบคุม

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะจากผู้เข้าอบรมชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงระยะเวลาการฝึกอบรมในบางโมดูลให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น และเพิ่มกรณีศึกษาที่หลากหลายตามบริบทของแต่ละสถานประกอบการ

การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Discussion and Recommendation)

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ และได้หลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมที่ตอบสนองต่อความต้องการและบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งข้อค้นพบจากการศึกษานั้นมีประเด็นที่สอดคล้องกัน และสามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จากผลการศึกษาสามารถอภิปรายผลในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มีความต้องการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลในสองระดับหลัก คือ สมรรถนะดิจิทัลเฉพาะสายอาชีพ และสมรรถนะดิจิทัลแบบผสมผสาน โดยเฉพาะทักษะด้านระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ และทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้ IoT ซึ่ง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Deloitte (2021) ที่เน้นว่าการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดการระบบอัตโนมัติ ความสอดคล้องนี้ยังปรากฏในงานวิจัยของ Lopez-Vega & Moodysson (2023) ที่ระบุว่า การใช้ AI ระบบอัตโนมัติ และการผลิตแบบดิจิทัลกำลังเปลี่ยนแปลงลักษณะงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งสร้างความจำเป็นในการยกระดับทักษะ (Reskilling) ของแรงงาน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Li (2022) ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะใหม่และการเพิ่มทักษะ (Upskilling) เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ปรากฏการณ์นี้แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่กำลังดำเนินไปอย่างรวดเร็ว โดยอุตสาหกรรมมีความต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่มีสมรรถนะดิจิทัลระดับสูง ซึ่งสะท้อนถึงทิศทางการพัฒนาที่มุ่งสู่ระบบอัตโนมัติและการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการแข่งขัน

นอกจากนี้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีช่องว่างที่สำคัญระหว่างทักษะดิจิทัลของบุคลากรในปัจจุบันกับความต้องการของอุตสาหกรรม โดยจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 18 คน พบว่าการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีที่รวดเร็วทำให้เกิดช่องว่างระหว่างความรู้เดิมกับความต้องการใหม่ของอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ PwC (2022) ที่ชี้ให้เห็นว่ามีช่องว่างทักษะขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากทักษะแบบเดิมไม่เพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลง ช่องว่างนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลกำลังมีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ การที่ผู้ประกอบการระบุว่า “บุคลากรที่มีทักษะดิจิทัลขั้นสูงมีจำนวนไม่เพียงพอ” และผู้แทนสถาบันการศึกษาชี้ให้เห็นถึง “ความไม่สอดคล้องระหว่างหลักสูตรการเรียนการสอนกับความต้องการที่แท้จริงของภาคอุตสาหกรรม” แสดงให้เห็นถึงความท้าทายในการพัฒนากำลังคนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

สำหรับรูปแบบการพัฒนาที่เหมาะสมควรเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่เน้นการลงมือทำจริง มีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์และการฝึกอบรมในสถานที่ทำงาน และมีการติดตามประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาโนช สุภาพันธวรกุล และ วาริรัตน์ แก้วอุไร (2565) ที่เสนอแนะให้หลักสูตรการฝึกอบรมควรถูกออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล การจัดการเนื้อหาดิจิทัล และการจัดการความรู้ด้านดิจิทัล นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิวัฒน์ อนุเวช และคณะ (2567) ที่เน้นความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในด้านเทคโนโลยีและการจัดการข้อมูล

โดยข้อเสนอแนะจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่ให้มีการบูรณาการความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและภาคอุตสาหกรรม และการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่โดยเฉพาะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ PwC (2022) ที่แนะนำให้

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทำงานร่วมกับภาครัฐ สถาบันการศึกษา และองค์กรต่างๆ ในการพัฒนาและสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรมที่ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรม ยิ่งไปกว่านั้น ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Accenture (2023) ที่เน้นความสำคัญของการร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการสนับสนุนโปรแกรมการยกระดับและพัฒนาทักษะ โดยเฉพาะการจัดหาทรัพยากรและการสนับสนุนทางการเงินเพื่อช่วยแรงงานปรับตัวเข้าสู่ตลาดงานใหม่ การบูรณาการความร่วมมือนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาที่พบในการวิจัย โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนจะช่วยให้การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องกับความต้องการจริงของตลาดแรงงานและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยี

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงความท้าทายสำคัญในการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วส่งผลให้เกิดช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับทักษะที่จำเป็นในอนาคต การจัดการกับความท้าทายนี้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมที่เน้นการปฏิบัติจริงและสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของอุตสาหกรรม อันจะนำไปสู่การยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่ต่อไป

2. ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือฝึกอบรมที่เหมาะสมสำหรับกรยกระดับสมรรถนะดิจิทัลของทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จากผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยและแนวโน้มในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะดิจิทัลในอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Deloitte (2021) ที่เน้นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงและพัฒนาทักษะใหม่ๆ ของพนักงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นอกจากนี้หลักสูตรนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumar & Sharma (2020) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมที่ต้องคำนึงถึงบริบทของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Murek et al. (2024) ที่ค้นพบว่า การพัฒนาทักษะของบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ควรใช้หลักสูตรฝึกอบรมเข้ามาใช้พัฒนาทักษะโดยเฉพาะในบริบทของผู้ประกอบการขนาดใหญ่

3. การประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรม หลังการนำไปใช้ในบริบทการทำงานจริงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จากผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ เนินพรหม (2563) ที่พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความรู้และทักษะของผู้เข้ารับการอบรม

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลฉัตร กล่อมอิม และ บุญส่ง กวยเงิน (2565) ที่ได้เสนอแนะว่าในการนำหลักสูตรไปใช้ ผู้ให้การฝึกอบรมควรศึกษาหลักการขั้นตอนการจัดการฝึกอบรมตามหลักสูตรและคู่มือ การใช้หลักสูตรฝึกอบรมให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อปฏิบัติตามกิจกรรมตามบทบาทและหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาโนช สุภาพันธุ์กุล และวารินทร์ แก้วอุไร (2565) ที่พบว่า การใช้หลักสูตรฝึกอบรมสามารถทำให้บุคลากรมีสมรรถนะด้านดิจิทัลสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และการใช้เทคโนโลยีในการฝึกอบรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่มุ่งเน้นการยกระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมควรเน้นการใช้งานจริงและการปิดช่องว่างทักษะด้านดิจิทัล เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับตัวและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของภาคอุตสาหกรรมในการกำหนดทิศทางการพัฒนาทักษะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้หลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดและเทคโนโลยี ดังนั้น การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเป็นกุญแจสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีสมรรถนะดิจิทัลที่พร้อมรับมือกับความท้าทายในอนาคต

ข้อเสนอแนะ (Recommendation)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ควรมีนโยบายส่งเสริมและจัดตั้ง “ศูนย์พัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้านยานยนต์สมัยใหม่” ในภูมิภาคต่างๆ โดยมีต้นแบบจากพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เพื่อทำหน้าที่เป็นกลไกกลางในการเชื่อมโยงความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม ในการพัฒนาเนื้อหาหลักสูตร การอบรมฝีมือแรงงาน การประเมินสมรรถนะ และการติดตามผลอย่างเป็นระบบ
2. ควรนำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดลองใช้กับสถานประกอบการจริงในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของบุคลากร
3. ควรมีการบูรณาการหลักสูตรและประสานงานกับสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้หลักสูตรฝึกอบรมสามารถเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาด้านวิศวกรรมยานยนต์หรือการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล
4. ควรสนับสนุนและพัฒนาหลักสูตรในรูปแบบออนไลน์ หรือใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (VR) และแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อให้บุคลากรมีช่องทางและสามารถเรียนรู้ได้สะดวกและสามารถฝึกปฏิบัติได้ในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการทำงานจริง

5. ควรจัดตั้งโครงการความร่วมมือระหว่างองค์กรภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานฝึกอบรม เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

6. ควรจัดระบบและมีการติดตามผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมในระยะยาว โดยเก็บข้อมูลด้านความสามารถที่เพิ่มขึ้นของบุคลากร และผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานในสถานประกอบการ เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ในการสนับสนุนการดำเนินการวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ข้อจำกัดและงานวิจัยในอนาคต (Limitation and Future Research)

ข้อจำกัดของงานวิจัย

- งานวิจัยดำเนินการเฉพาะในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งอาจไม่สามารถสะท้อนภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกทั้งหมดได้
- การฝึกอบรมและเก็บข้อมูลมุ่งเน้นที่ระดับปฏิบัติการ อาจยังไม่ครอบคลุมถึงผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผนหรือขับเคลื่อนนโยบายดิจิทัลขององค์กร

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

- ควรวิจัยเพิ่มเติมถึงผลกระทบของหลักสูตรฝึกอบรมต่อประสิทธิภาพการทำงาน เช่น การเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน หรือเพิ่มความปลอดภัยในกระบวนการผลิตในระยะยาว
- ควรศึกษาสมรรถนะดิจิทัลที่จำเป็นสำหรับแต่ละตำแหน่ง เช่น วิศวกรซอฟต์แวร์ด้านยานยนต์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้าน Big data และ AI เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่ตอบโจทย์บทบาทที่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง (References)

กมลฉัตร กล่อมอิม และ บุญส่ง กวยเงิน. (2565). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของครู. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 14(41), 85–94.

พริยสส์ อยู่ประพัฒน์ และ ตรีเนตร ตันตระกูล. (2563). การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย. วารสารสถาบันเทคโนโลยีสุรนารี (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 6(1), 480–494.

มานิช สุภาพันธวรกุล และ วารินทร์ แก้วอุไร. (2565). การพัฒนาหลักสูตรด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรมและการบูรณาการระบบอุตสาหกรรมดิจิทัล [ดัชนีนิพนธ์การศึกษาคุณูปกต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. บัณฑิตวิทยาลัย.

เรวัต สุนทรวิภาต, สมนึก วิสุทธิแพทย์, และ ชีรวิทย์ บุญยโสภณ. (2563). การพัฒนากรอบสมรรถนะสำหรับบุคลากรระดับบริหารในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 30(3), 547–555.

วุฒิพงษ์ คำเนตร, สุพรรณิ อึ้งปัญสดวงศ์, และ สมบัติ กุสุมาวลี. (2566). การวิเคราะห์ความต้องการทักษะแรงงานในพื้นที่ EEC ในยุคอุตสาหกรรม 4.0. วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 63(2), 122–148.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. (2567). แผนยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2567–2569). สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก.

สำนักงานแรงงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. (2567). รายงานสถานการณ์แรงงานจังหวัดฉะเชิงเทรา ประจำปี 2567 (มกราคม–ธันวาคม 2567). สำนักงานแรงงานจังหวัดฉะเชิงเทรา.

อริวัฒน์ อนุเวช, วิวัฒน์ หมั่นการ, วิวัฒน์ กรมดิษฐ์, และ เพ็ญศรี จิรินัง. (2567). การพัฒนาสมรรถนะผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วารสารมติชนธรรม อดิคม, 7(1), 15–35.

อภิชาติ เนินพรหม. (2563). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงสำหรับครูผู้สอนอาชีวศึกษา. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้, 5(2), 80–91.

เอกราช ไชยเพ็ญ, ญัฐชัย จันทชุม, และ พรทิพย์ วรกุล. (2564). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่สำหรับครูแผนกช่างยนต์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 15(3), 182–191.

Accenture. (2023). *Driving digital transformation in the automotive industry*. Accenture Insights.

- ADDIE Model of I.D. (2021). *Addie model vs. Assure model*.
<https://addiemodel.weebly.com/addie-vs-assure.html>
- ASEAN-Japan Centre. (2023). *Digital transformation and human resources development in the automotive industry*. <https://www.asean.or.jp>
- Boston Consulting Group. (2024). *The future of automotive compute*. BCG Publications.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Capgemini Research Institute. (2025). *Capgemini digital core for automotive*. Capgemini.
- DeBoer, J., Ho, A. D., Stump, G. S., & Breslow, L. (2021). Competency-based education for engineering and advanced manufacturing in Southeast Asia: A regional review. *Journal of Engineering Education*, 110(2), 258–282.
<https://doi.org/10.1002/jee.20384>
- Deloitte. (2021). *2021 global automotive consumer study*. Deloitte Insights.
- Gervais, J. (2016). The operational definition of competency-based education. *The Journal of Competency-Based Education*, 1(2), 98–106.
<https://doi.org/10.1002/cbe2.1011>
- Gilchrist, A. (2024). Industry-specific digital upskilling: Impact analysis across manufacturing sectors. *Journal of Industrial Technology*, 46(2), 118–135.
- Kersten, H., Nicholas, L., Timo, M., & Felix, Z. (2023). The future of the automotive industry: Challenges and opportunities. *McKinsey Quarterly*.
- Kumar, S., & Sharma, R. (2020). Curriculum development for digital skills in modern industries. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 45–60.
- Li, L. (2022). Reskilling and upskilling the future-ready workforce for Industry 4.0 and beyond. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10308-y>
- Lopez-Vega, H., & Moodysson, J. (2023). Digital transformation of the automotive industry: An integrating framework to analyse technological novelty and breadth. *Industry and Innovation*, 30(1), 67–102.
<https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2151873>

Meinert, E., Ropret, M., & Liang, F. (2023). Workforce digital competency requirements in next-generation automotive manufacturing. *International Journal of Automotive Technology Management*, 18(3), 289–304.

Murek, S., Jakub, S., & Svatopluk, S. (2024). A model for the EU-wide collaboration on skills agenda in the automotive-mobility ecosystem. In *Systems, software and services process improvement: 31st European Conference, EuroSPI 2024, Munich, Germany, September 4–6, 2024, Proceedings, Part II* (pp. 147–154). Springer.

PwC. (2022). *Five trends transforming the automotive industry*. PwC Global.

Schroder, H., & Huesig, S. (2022). Digital transformation competency requirements for employees in the automotive sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121213.