



การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

SKILLS DEVELOPMENT FOR TECHNICIANS WORKING IN INDUSTRY 4.0 THROUGH
ACTION RESEARCH WITH DESIGN THINKING PROCESS

สิทธิพันธ์ โพธิ์ศรี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

SKILLS DEVELOPMENT FOR TECHNICIANS WORKING
IN INDUSTRY 4.0 THROUGH ACTION RESEARCH
WITH DESIGN THINKING PROCESS



SITTIPAN PHOSRI

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY

(Applied Behavioral Sc.Research)

Behavioral Science Research Insitute, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิง

ปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ของ

สิทธิพันธ์ โพธิ์ศรี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จิตร์ชัย เอกปัญญากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาสุภกร จันประเสริฐ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมราพร สุรการ)

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารยา เขียวทอง)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลเทพ พูนพล)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นริศรา พึ่งโพธิ์สม)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
ผู้วิจัย	สิทธิพันธ์ โพธิ์ศรี
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาตุกร จันประเสริฐ
ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมราพร สุรการ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเป็นแนวทางที่เน้นการมีส่วนร่วมของช่างเทคนิคในฐานะผู้ร่วมวิจัย และให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการทบทวนเอกสาร และการสนทนากลุ่มกับผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อนำไปสู่การระบุทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคอย่างมีระบบ และระยะที่ 2 คือการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 4 ขั้น ได้แก่ การวิเคราะห์และระบุประเด็นอย่างเข้าอกเข้าใจ การวางแผนอย่างตรงจุด การทดลองปฏิบัติ และการประเมินผลเพื่อนำไปใช้ เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงของช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ได้แก่ (1) ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน (2) ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และ (3) ทักษะการบริหารจัดการตนเอง การดำเนินกิจกรรมที่ออกแบบขึ้นส่งผลให้ช่างเทคนิคเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับทัศนคติและพฤติกรรมการทำงาน นอกจากนี้ยังพบแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนดำเนินการ ที่เน้นการสร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ช่วงระหว่างดำเนินการ ที่เน้นการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการสะท้อนคิด และ ช่วงหลังดำเนินการ ที่เน้นการส่งเสริมการนำไปใช้จริงและการติดตามผลในหน่วยงาน

คำสำคัญ: อุตสาหกรรม 4.0, ทักษะช่างเทคนิค, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ, การคิดเชิงออกแบบ

Title	SKILLS DEVELOPMENT FOR TECHNICIANS WORKING IN INDUSTRY 4.0 THROUGH ACTION RESEARCH WITH DESIGN THINKING PROCESS
Author	SITTIPAN PHOSRI
Degree	DOCTOR OF PHILOSOPHY
Academic Year	2024
Advisor	Associate Professor Thasuk Junprasert, Ph.D.
Co-Advisor	Assistant Professor Amaraporn Surakarn, Ph.D.

This research aimed to develop the essential skills for technicians working in Industry 4.0 by integrating action research with the design thinking process. This approach emphasizes the active participation of technicians as co-researchers and values experiential learning. The study was conducted in two phases. Phase 1 focused on studying and analyzing the skills required for technicians in Industry 4.0 through document review and focus group discussions with practitioners. This led to a systematic identification of relevant skills. Phase 2 involved conducting action research integrated with four steps of the design thinking process: empathizing and identifying key issues, focused planning, prototyping and trial implementation, and evaluation for practical application. These steps were used to design learning activities aligned with the real working context of technicians in the manufacturing industry. The findings revealed that the essential skills for technicians in Industry 4.0 include (1) collaborative communication skills, (2) process-based decision-making skills, and (3) self-management skills. The implementation of the designed activities resulted in noticeable changes in both technicians' attitudes and workplace behaviors. Additionally, the study identified a set of practices for enhancing technicians' Industry 4.0 skills, which can be categorized into three stages: the pre-implementation stage, which emphasized building understanding and participation; the implementation stage, which focused on participatory learning activities and reflective practices; and the post-implementation stage, which stressed the promotion of real-world application and follow-up in the workplace.

Keywords: Industry 4.0, Technician Skills, Action Research, Design Thinking

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาตุกร จันประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมราพร สุรการ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนชี้แนะแนวทางในการวิจัยอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ ด้วยความเมตตา อุตุน และใส่ใจอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารยา เขียงทอง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พล เทพ พูนพล, และ รองศาสตราจารย์ ดร.นริศรา พึ่งโพธิ์สม คณะกรรมการสอบปากเปล่าที่ได้กรุณาให้คำวิจารณ์และข้อเสนอแนะที่มีคุณค่ายิ่งต่อการปรับปรุงงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สนับสนุนทุนการศึกษาผ่านโครงการ "70 ปี 70 ทุน มศว คืบสู่สังคม" รุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญให้สามารถทำการวิจัยฉบับนี้ได้จนสำเร็จลุล่วง ทั้งในด้านการเรียนรู้ การค้นคว้า และการพัฒนาองค์ความรู้ในเชิงลึกอย่างต่อเนื่อง

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ทางวิชาการอย่างลึกซึ้งในศาสตร์ด้านพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อ ผู้ร่วมวิจัยจากภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะช่างเทคนิค หัวหน้างาน วิศวกร และทีมฝึกอบรมจากโรงงาน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยอย่างแข็งขัน เปิดพื้นที่แห่งการเรียนรู้และพัฒนาาร่วมกันด้วยความไว้วางใจและตั้งใจอย่างจริงจังสุดทำยนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ครอบครัว โดยเฉพาะพ่อ แม่ และน้องสาว ที่เป็นแรงใจสำคัญตลอดระยะเวลาของการศึกษาและการทำวิจัย รวมทั้งเพื่อนร่วมรุ่น และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมด ณ ที่นี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์การวิจัย	7
3. ความสำคัญของการวิจัย	7
4. ขอบเขตของการวิจัย	9
5. นิยามศัพท์เฉพาะ	11
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
1. อุตสาหกรรม 4.0	15
2. ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของแรงงานในสายการผลิต	23
3. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	32
4. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	38
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	49
6. การวิจัยปฏิบัติการในองค์กร (Action research in organization)	52

7. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	60
8. กรอบแนวคิดการวิจัยปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	64
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	67
1. พื้นที่วิจัย	67
2. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย	68
3. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	71
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	83
5. การวิเคราะห์ข้อมูล	88
6. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล	89
7. จรรยาบรรณในการวิจัย และการพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล	91
บทที่ 4 ผลการวิจัย	92
1. บริบทของพื้นที่วิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย	92
2. ผลการศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงาน ในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	101
3. ผลการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการ วิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	113
4. ผลการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิค	167
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	180
1. สรุปผลการวิจัย	180
2. อภิปรายผล	188
3. ข้อเสนอแนะ	203

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 คุณลักษณะทางเทคนิคของโรงงานอัจฉริยะเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานแบบดั้งเดิม	17
ตาราง 2 สรุปปัญหาคุณภาพแรงงานและรายการทักษะที่อุตสาหกรรมการผลิตต้องการ	31
ตาราง 3 การนำรูปแบบชีวิตนิเวศวิทยาของพัฒนาการมนุษย์มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	41
ตาราง 4 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและบทบาทหน้าที่	69
ตาราง 5 แนวคำถามในการสนทนากลุ่ม	76
ตาราง 6 แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล	87
ตาราง 7 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้ข้อมูล	99
ตาราง 8 ประเด็นการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	112
ตาราง 9 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 2 วงรอบร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	114
ตาราง 10 แผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (วงรอบที่ 1)	126
ตาราง 11 แผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (วงรอบที่ 2)	149

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 Factory 4.0 Overview.....	16
ภาพประกอบ 2 ทักษะที่เป็นที่ต้องการตลาดแรงงานในปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2563 สัดส่วน ของงานที่ต้องการทักษะพื้นฐานในกลุ่มต่าง ๆ	24
ภาพประกอบ 3 กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวม.....	34
ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์.....	42
ภาพประกอบ 5 การสื่อสารแบบ Transactional (Transactional Communication)	45
ภาพประกอบ 6 กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์กร.....	58
ภาพประกอบ 7 การสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงจรการวิจัยปฏิบัติการ	60
ภาพประกอบ 8 Stanford Design Thinking Process.....	62
ภาพประกอบ 9 Double Diamond Design Process.....	63
ภาพประกอบ 10 กรอบแนวคิดการวิจัย	Error! Bookmark not defined.
ภาพประกอบ 11 การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	166
ภาพประกอบ 12 แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของ ช่างเทคนิค.....	179

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือ The Fourth Industrial Revolution ที่กำหนดให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในโลกของอุตสาหกรรมมากขึ้น ตั้งแต่เทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ขั้นสูงและการขนส่งอัตโนมัติ (Advanced Robotics and Autonomous Transport) เทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) วัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) และจีโนมิกส์ (Genomics) ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จะทำการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและวิธีการทำงานของมนุษย์ บางอาชีพอาจถูกกลืนหายไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ ในขณะที่บางอาชีพจะได้รับความสนใจมากขึ้น และจะมีอาชีพเกิดขึ้นใหม่อีกมากมาย สิ่งสำคัญคือแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต จำเป็นต้องจัดการทักษะของตนเองเพื่อให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะมาถึงในเร็ววัน (Schwab, 2017)

การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ส่งผลต่อประเทศไทยโดยการเป็น ที่มาของการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยในชื่อ นโยบายประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 ซึ่งเป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ ตัวแบบพัฒนา เศรษฐกิจของรัฐบาล ประกาศเมื่อปี พ.ศ. 2559 เพื่อต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy) โดยการนำสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย นโยบายรัฐ และ ภาคอุตสาหกรรม มาร่วมมือกันอย่างเป็นระบบ โดยอุตสาหกรรม ใหม่จะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีอัตโนมัติควบคู่ไปกับหุ่นยนต์อัจฉริยะ นโยบายนี้ได้ดำเนินไปใน ทิศทางเดียวกันกับอุตสาหกรรมของโลก ซึ่งในอนาคตข้างหน้าเทคโนโลยีจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างก้าวกระโดด เป็นการก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ ทั้งนี้เครื่องมือหนึ่งที่ช่วย ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้สามารถรองรับอุตสาหกรรมอนาคตก็คือการปรับอุตสาหกรรมใน ปัจจุบันให้เข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อให้อุตสาหกรรมไทยหลุดพ้นจากการเป็นอุตสาหกรรมแบบ การรับจ้างผลิต โดยปัจจัยที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 นั่นก็คือการพัฒนา ศักยภาพแรงงานไทยเพื่อตอบสนองต่อนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งจะช่วยนำพาประเทศไทยให้ หลุดพ้นจากประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ลดความเหลื่อมล้ำ และความไม่สมดุลของคนในประเทศ พร้อมกับการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง (สำนักงานปลัดกระทรวง แรงงาน, 2561)

ในอนาคตอาจกล่าวได้ว่า งานแทบทุกประเภทจะถูกทดแทนด้วยหุ่นยนต์หรือปัญญาประดิษฐ์ โดยจะเร็วหรือช้าขึ้นขึ้นอยู่กับประเภทของงาน ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการนำเอาหุ่นยนต์มาใช้เร็วกว่าประเทศอื่น ๆ แต่สถานการณ์ดังกล่าวยังไม่เป็นที่ตระหนักของสังคมถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้และยังคงถูกมองว่าเป็นเรื่องไกลตัว ประเทศไทยมีสัดส่วนงานอยู่ในกลุ่มที่จะถูกทดแทนด้วยระบบอัตโนมัติสูงถึงร้อยละ 72 ของงานทั้งหมด งานประเภทที่จะถูกทดแทนด้วยหุ่นยนต์อย่างรวดเร็วคือ งานประเภทซ้ำซาก (routine) มีแบบแผน สามารถคาดเดาได้ เช่น งานในโรงงานที่จะถูกแทนที่โดยหุ่นยนต์สายพานลำเลียง งานบัญชี การวินิจฉัยโรคเบื้องต้น เป็นต้น ทักษะที่มีความสำคัญในยุคอุตสาหกรรม 4.0 คือทักษะโปรแกรมมิ่ง (Programming) ทักษะด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative thinking) ทักษะด้านความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical thinking) เพื่อสร้างนวัตกรรม (Innovation) (กิริยา กุลกลการ, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสภาเศรษฐกิจโลก (World Economy Forum) เรื่อง The Future of Jobs report 2020 ที่กล่าวว่าในปี ค.ศ. 2025 จะมีพนักงานมากกว่า 50% ต้องการการเสริมสร้างทักษะใหม่ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ไขปัญหา (Problem-solving) เป็นทักษะที่ผู้ว่าจ้างเชื่อว่าจะเป็นที่ต้องการอย่างมากในปี ค.ศ. 2025 เช่นเดียวกันกับทักษะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตนเอง ได้แก่ การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active learning) ความเข้มแข็งทางใจ (Resilience) ความอดทนต่อความเครียด (Stress tolerance) และความยืดหยุ่น (Flexibility) (World Economic, 2020) สิ่งที่กำลังเกิดขึ้นไม่ใช่การที่แรงงานมนุษย์จะถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์หรือระบบอัตโนมัติอย่างสมบูรณ์ หากแต่เป็นการปรับเปลี่ยนบทบาทของแรงงานจากผู้ปฏิบัติการ (Operator) ไปสู่บทบาทใหม่ที่มีลักษณะเป็นผู้ควบคุม (Controller) ผู้วิเคราะห์ (Analyst) และผู้ร่วมตัดสินใจ (Decision maker) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Schwab (2017) และ World Economic (2020) ที่เน้นว่าการทำงานในอนาคตของมนุษย์คือการทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยี (Human-technology collaboration) โดยมนุษย์จะทำหน้าที่ที่ระบบอัตโนมัติยังไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ การสื่อสารที่ต้องใช้การตีความเชิงบริบท หรือการจัดการกับปัญหาซับซ้อนเฉพาะหน้า บทบาทใหม่นี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่แรงงานจะต้องพัฒนาทักษะเฉพาะทางด้านการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการตัดสินใจในกระบวนการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกับระบบอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเทศไทยไม่ได้มีปัญหาขาดแคลนแรงงานในเชิงปริมาณ แต่ขาดแคลนแรงงานเชิงคุณภาพ ประกอบกับในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้แบบบูรณา

การข้ามสาขามากขึ้น ประเด็นการพัฒนานุคลากรเพื่อตอบโจทย์ประเทศจึงอยู่ที่การสร้างความรู้ และทักษะของกำลังคนให้ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ทั้งการสร้างหลักสูตร ระดับอุดมศึกษาให้ทันสมัยและเข้มข้นมากขึ้นเพื่อผลิตบัณฑิตให้ตรงตามความต้องการ ควบคู่ไปกับการเพิ่มพูนทักษะ (Upskill - Reskill) ให้แก่บัณฑิต คนทำงาน ผ่านการจัดหลักสูตรระยะสั้น การฝึกงาน และการทำวิจัย อย่างไรก็ตาม ปัญหาเชิงคุณภาพของกำลังแรงงานในปัจจุบันไม่ได้จำกัด อยู่เพียงการขาดทักษะเฉพาะทาง เช่น ทักษะภาษาต่างประเทศ ทักษะคอมพิวเตอร์ หรือทักษะ ด้านการจัดการ แต่ยังรวมถึงการขาดข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานจริงของแรงงาน ระดับปฏิบัติการ โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิคสายการผลิต ว่ามีพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาอย่างไรใน การปรับตัวเข้ากับการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอัตโนมัติที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นประเด็นที่งานวิจัย ที่ผ่านมายังไม่ได้ให้ความสำคัญมากนัก ทั้งที่กลุ่มนี้ถือเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบาย อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศให้เกิดขึ้นจริง อีกทั้งกำลังแรงงานยังต้องได้รับการพัฒนาความรู้ให้ เพียงพอต่อความต้องการ อาทิ ความรู้ด้านกฎระเบียบ ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ ธุรกิจ และความรู้วิชาชีพ ส่วนคุณลักษณะที่ยังขาดแคลน คือ ความใฝ่เรียนรู้ เป็นต้น (สำนักงาน สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2563)

ความท้าทายของการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ไม่ใช่การเลือกเทคโนโลยีให้ถูกต้อง แต่คือ การที่พนักงานภายในองค์กรขาดความรู้และความสามารถทางด้านเทคโนโลยี การฝึกอบรม พนักงาน และปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กร จึงถือเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กร เพื่อ รองรับการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับทักษะแรงงานจาก Labor เป็น Intelligence Worker และ ผลกระทบต่อระบบสังคมด้านการเปลี่ยนวิถีคิด (Social System หรือ Mindset) (Pricewaterhousecoopers, 2016) การเปลี่ยนผ่านสู่การใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล ในภาคการผลิตส่งผลให้ช่างเทคนิคในสายการผลิตจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยี เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญ ของงานประจำวัน ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการผลิตในยุคใหม่มีการเชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อน ทั้ง ภายในองค์กรและระหว่างองค์กรในห่วงโซ่อุปทาน ทักษะด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหา การ บริหารเวลา และการทำงานร่วมกับผู้อื่นจึงมีบทบาทสำคัญมากขึ้นควบคู่ไปกับความสามารถใน การทำความเข้าใจและตีความข้อมูลจากระบบดิจิทัลหลายแหล่ง เมื่อระบบอัตโนมัติสามารถเข้า มาทำหน้าที่แทนงานที่ใช้แรงงานหรือทักษะขั้นพื้นฐาน ช่างเทคนิคจึงมีแนวโน้มที่จะทำงานที่ เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบมากกว่าการปฏิบัติงานเชิงกลไกโดยตรง ทักษะที่เป็นที่ต้องการจะ เน้นที่การคิดวิเคราะห์หรืออย่างเป็นระบบ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ตลอดจนความเข้าใจใน

โครงสร้างของกระบวนการและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ การวิเคราะห์ระบบ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร และทักษะการคิดวิเคราะห์ (World Economic, 2020)

การศึกษาวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมาเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างด้านองค์ความรู้ (Knowledge gap) ที่ต้องการการเติมเต็มในหัวข้อที่ผู้วิจัยต้องการทำการศึกษา ดังเช่น การศึกษาของ ชินะโชติ และคณะ (2019) ที่ทำการศึกษาเพื่อประเมินความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม สู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย เช่นเดียวกับ Theerakosonphong (2019) ที่ทำการศึกษาความท้าทายของอุตสาหกรรม 4.0 และวาระคนเป็นศูนย์กลางสำหรับอนาคตของงาน รวมถึง Phongphothakul และคณะ (2019) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาแบบการบริหารจัดการศึกษาระบบทวิภาคีระดับปริญญาตรีของสถาบันการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยเมื่อเจาะจงค้นคว้าประเด็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 พบว่ามีการศึกษาในบริบททั้งภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ดังเช่น ศิริบุษย์ (2020) ที่ทำการศึกษาแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับครูอุตสาหกรรมศึกษา และกฤษฎา ต้นเปาว์ (2019) ที่ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อสนับสนุนนโยบาย “ประเทศไทย 4.0” ในส่วนของทักษะของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยทำการค้นคว้าและบทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาแล้วพบว่า มีผลการศึกษาบ่งชี้ว่ามีความจำเป็นที่แรงงานในสายการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องมีทักษะขั้นสูงด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหา การจัดการเวลา และการทำงานเป็นทีม (Chevron Enjoy Science, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากการศึกษาวิจัยเรื่อง ทิศทางการจ้างงานของประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ของ ศุภชัย ศรีสุชาติ (2561) ที่กล่าวว่าแรงงานในระดับปฏิบัติการเป็นแรงงานที่อยู่ในสายงานการปฏิบัติการโดยตรง ต้องมีความรู้เชิงลึกที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ และทักษะที่สำคัญต่อการทำงานคือ ทักษะในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างาน หรือทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทั้งนี้ กลุ่มทักษะที่เป็นข้อค้นพบจากการศึกษาที่ผู้วิจัยยกมายังคงต้องการการประเมินจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย อันสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างของการขาดการประเมิน (Empirical gap) ในส่วนของการทบทวนวิธีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่ผ่านมามีช่องว่างในส่วนของวิธีวิทยา (Methodology gap) เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method) ดังเช่นการศึกษาของ นพพร จันทรนาชู และทิพย์วรรณ สุขใจ

รุ่งวัฒนา (2561) การศึกษาของทองสุข หลุง และกฤษฎา ตันเปาว์ (2562) และการศึกษาของ ยุทธ ปณิธานวงศ์ และคณะ (2563) โดยนอกจากนี้แล้วยังพบว่ามีการใช้วิธีวิทยาคิว (Q Methodology) จากการศึกษาของ จินตนา งามเจริญมงคล และคณะ (2562) แต่ยังไม่พบการใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมุ่งเน้นที่การศึกษาการเปลี่ยนแปลง อันจะสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างจากการศึกษาในอดีต นอกจากนั้นแล้วยังพบช่องว่างเชิงประชากร (Population gap) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ถูกทำการศึกษาที่ผ่านมาเป็นกลุ่ม พยาบาล ครู นักเรียน นักศึกษา และผู้บริหารหน่วยงานภาครัฐ เช่น ศิรินพวงศ์ (2020) ที่ทำการศึกษาแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับครูอุตสาหกรรมศึกษา และ วิลาวัลย์ พิเชียร (2018) ที่ทำการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์: ทักษะที่จำเป็นของพยาบาลยุคไทยแลนด์ 4.0 แต่ยังไม่มีการศึกษาในกลุ่มช่างเทคนิค ซึ่งเป็นกลุ่มเฉพาะที่มีความสำคัญในการศึกษาคั้งนี้

ความน่าสนใจของการใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ การวิจัยโดยคำนึงถึงผู้ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัยครั้งนี้เป็นศูนย์กลาง (User center) จากธรรมชาติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เป็นวิถีแห่งการปฏิบัติของผู้คนที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงโดยบุคคล และผู้สร้างการเปลี่ยนแปลงคือผู้สร้างสังคม ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถร่วมกันสร้างศักยภาพไปสู่การเปลี่ยนแปลงภายใต้เงื่อนไขที่กลุ่มกำหนดขึ้น โดยแสดงข้อค้นพบที่มีพื้นฐานของประชาธิปไตย ร่วมกันใช้พลังในการเปลี่ยนแปลง ในระหว่างการปฏิบัติสมาชิกกลุ่มจะได้ประสบการณ์และความรู้ที่มีใช้ได้จากข้อมูลเท่านั้น แต่ได้ประสบการณ์จากการสะท้อนถึงพัฒนาการทางวัฒนธรรมและสังคมไปพร้อมกัน (วรรณดี, 2556) ซึ่งเมื่อพิจารณาพร้อมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่เป็นกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา ในการศึกษาครั้งนี้จึงจะดำเนินการศึกษาโดยยึด “ผู้ร่วมวิจัย” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบเครื่องมือในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และจะทำให้ได้เครื่องมือที่มีความเฉพาะ สอดคล้องกับความเป็นจริงของพื้นที่วิจัย ที่จะช่วยสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างยั่งยืน การศึกษานี้มีความแปลกใหม่ (Originality) ตรงที่ยังไม่มีการบูรณาการสองแนวทางนี้ร่วมกันในกลุ่มแรงงานเฉพาะ เช่น กลุ่มช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม 4.0 มาก่อน โดยส่วนใหญ่ที่ผ่านมา Action Research มักถูกนำไปใช้ในบริบทของครู นักศึกษา หรือบุคลากรทางการแพทย์ ส่วน Design Thinking มักถูกใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นหลัก การนำแนวคิดทั้งสองมาประยุกต์ใช้ร่วมกันจึงเป็นจุดเด่นเชิงวิชาการที่สำคัญของงานวิจัยนี้ และช่วยสร้างองค์ความรู้ใหม่

ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของแรงงานในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างแท้จริง

ดังนั้นจากภาพรวมของการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะของช่างเทคนิคที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 พบว่า มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับช่างเทคนิค ซึ่งได้แก่ ทักษะขั้นสูงด้านการสื่อสาร ทักษะการจัดการเวลา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า แต่ยังไม่พบหลักฐานในเชิงของการนำกลุ่มทักษะดังกล่าวไปยืนยันในบริบทต่าง ๆ หรือนำไปประยุกต์ใช้ และผู้วิจัยยังเห็นถึงความเป็นไปได้ที่จะมีทักษะเพิ่มเติมเมื่อใช้วิธีการศึกษาที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนั้นแล้ว การศึกษาที่ผ่านมาดูเหมือนจะยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 มากนัก จะเห็นได้จากจำนวนเอกสารที่ยังมีไม่มาก ในขณะที่ปัญหาเกี่ยวกับทักษะของแรงงาน ที่มาพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ยังคงมีการรายงานอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของวิธีการศึกษาแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการศึกษาที่แตกต่างจากวิธีการศึกษาเดิม ซึ่งจะช่วยสร้างการเปลี่ยนแปลงและองค์ความรู้ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาวิจัย

จากภูมิหลังดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 หรือ The Fourth Industrial Revolution ที่เทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้นและส่งผลกระทบต่อวิธีการทำงาน รวมถึงทักษะต่อการทำงานของแรงงานในอนาคต ในส่วนของประเทศไทยที่มีนโยบายประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 ที่ให้ความสำคัญกับพัฒนาทักษะแรงงานเพื่อให้เท่าทันกับยุคสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งในการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคจึงมีความจำเป็นเพื่อให้แรงงานมีคุณสมบัติเป็นไปตามแผนแม่บทแรงงาน และตอบสนองต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์รองรับแนวคิดประเทศไทย 4.0 นอกจากนั้นแล้วจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่พบว่ามีการศึกษาที่ทำการศึกษากับกลุ่มที่เป็นแรงงานเฉพาะทางเช่น กลุ่มแรงงานในอุตสาหกรรม และวิธีการศึกษาของการศึกษาที่ผ่านมา ถึงแม้ว่ามีความหลากหลายแต่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ นอกจากนั้นแล้วผลที่ได้จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่พบในลักษณะของเครื่องมือที่ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปปรับใช้ในการเสริมสร้างทักษะแรงงานที่จำเป็น โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคโดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1.1 เพื่อค้นหาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

1.2 เพื่อวิเคราะห์กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

2. เพื่อสร้างเป็นแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

3. ความสำคัญของการวิจัย

ความสำคัญด้านการสร้างองค์ความรู้เชิงวิชาการ

เกิดการต่อยอดทางวิชาการ โดยการนำผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปต่อยอดหรือเป็นฐานสำหรับการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ ต่อไป โดยผลการวิจัยจะทำให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 จากการอาศัยมุมมองที่เป็นสหวิทยาการ ทั้งมุมมองแนวคิดทางจิตวิทยา สังคมวิทยา ที่สามารถใช้เป็นแนวทางการทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิจัย ในส่วนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับช่างเทคนิค ที่ผู้วิจัยสนใจทั้งกระบวนการที่เกิดขึ้นทั้งในระดับตัวบุคคลและในระดับองค์กร โดยงานวิจัยฉบับนี้ยังได้บูรณาการแนวคิดจากศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ และ มานุษยวิทยา เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในบริบทของพื้นที่ศึกษาและลักษณะของกลุ่มผู้ร่วมวิจัยให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น โดยเฉพาะแนวคิดทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีบทบาทในการอธิบายลักษณะเชิงพื้นที่ของโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบไลน์การผลิต การทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ และกระบวนการควบคุมคุณภาพ ตัวอย่างเช่น การฝึกให้ช่างเทคนิคตัดสินใจโดยอิงจาก error code ที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่องจักร จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจพื้นฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้การสื่อสารและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงมีประสิทธิภาพ การออกแบบกิจกรรมฝึกอบรมจึงต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดทางเทคนิค เวลาการทำงานของเครื่อง และบทบาทจริงของผู้เรียนภายใต้ระบบการผลิตอัตโนมัติ ในขณะเดียวกัน การใช้แนวคิดจากมานุษยวิทยา ช่วยเปิดมุมมองต่อ “ความเป็นมนุษย์ในพื้นที่ทำงาน” เช่น พฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มงาน การปรับตัวต่อระบบเทคโนโลยีใหม่ และวิถีคิดเกี่ยวกับหน้าที่ของตนเองใน

ฐานะ “แรงงานที่ไม่ถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักร” ตัวอย่างเช่น ช่างเทคนิคบางคนอาจมีความชำนาญจากประสบการณ์แต่ไม่มั่นใจในการใช้คำพูดสื่อสารกับหัวหน้างานหรือวิศวกร กรณีนี้สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันไม่สามารถออกแบบจากทฤษฎีการสื่อสารเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเข้าใจวัฒนธรรมย่อยในพื้นที่งานจริง และความสัมพันธ์เชิงอำนาจที่แฝงอยู่ การใช้กรอบคิดจากมานุษยวิทยา เช่น การเข้าใจบทบาทของ “คนงาน” ในฐานะผู้มีความรู้เชิงปฏิบัติ (tacit knowledge) ช่วยให้การออกแบบกิจกรรมสะท้อนความเป็นจริง และไม่ลดทอนคุณค่าของผู้เรียน

ความสำคัญด้านการสร้างแนวทางเพื่อการปฏิบัติ

ผู้มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้จะได้มีบทบาททั้งในฐานะผู้เรียนรู้และผู้ลงมือปฏิบัติในการออกแบบแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานของช่างเทคนิคให้สอดคล้องกับบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งจะไปสู่การสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรงที่สอดคล้องกับลักษณะงานในภาคอุตสาหกรรม องค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ทั้งในด้านการแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติ การพัฒนาทรัพยากรบุคคล และการถ่ายทอดสู่หน่วยงานอื่นอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังได้ต้นแบบกระบวนการเสริมสร้างทักษะที่สามารถนำไปปรับใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

ความสำคัญด้านการสร้างแนวทางเพื่อการวิจัยในอนาคต

การศึกษานี้มีความสำคัญในฐานะจุดเริ่มต้นของการพัฒนาแนวทางสำหรับการวิจัยในอนาคต โดยผลการศึกษาจะนำเสนอข้อค้นพบที่สามารถนำไปใช้ต่อยอดในการศึกษาทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งในด้านการประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาทักษะที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่น และในด้านการขยายมุมมองสู่แนวคิดใหม่ ๆ เช่น แนวทางเศรษฐศาสตร์ หรือการบริหารทรัพยากรบุคคล ซึ่งจะช่วยเปิดพื้นที่ให้เกิดองค์ความรู้ที่หลากหลาย และลุ่มลึกยิ่งขึ้นเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะในภาคอุตสาหกรรม

ความสำคัญด้านนโยบาย ประโยชน์เชิงสาธารณะ และประโยชน์เชิงพาณิชย์

การศึกษานี้มีความสำคัญด้านนโยบาย จากผลการศึกษาที่จะแสดงให้เห็นถึงข้อค้นพบที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างนโยบายเพื่อพัฒนาทักษะของแรงงานในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ ระดับหน่วยงาน ระดับองค์กร ระดับจังหวัด ระดับภาค รวมถึงระดับประเทศ ซึ่งเป็นการสนับสนุนวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยการพัฒนาศักยภาพแรงงานไทยเพื่อตอบสนองต่อนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 นอกจากนั้นแล้ว ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องและสนใจสามารถนำแนวปฏิบัติที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างทักษะการ

ทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงสามารถนำไปออกแบบเป็นหลักสูตรการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อจำหน่ายในตลาดของการพัฒนาทักษะแรงงานให้กับหน่วยงานหรือองค์กรเอกชนต่อไปได้

4. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านวิวิธวิทยาการวิจัย

การศึกษารุ่นนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) โดยจะยึดแนวความคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์การ (Action Research in Organization) ของ Coghlan and Brannick (2014) เป็นแนวคิดหลักในการศึกษา ร่วมกับกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยจะแบ่งการศึกษาเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับชุดทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 จากผู้ที่ประกอบอาชีพในโรงงานอุตสาหกรรม 4.0 และมีการทำงานเกี่ยวข้องกับช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม 4.0 โดยอาศัยการศึกษาเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจะใช้การศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary Study) และการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) เพื่อค้นหาและศึกษาคำอธิบายเกี่ยวกับทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0

ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์การ (Action Research in Organization) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) โดยที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ร่วมกันกำหนดและทบทวนประเด็นปัญหาที่ต้องการพัฒนาจากผลการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วย 1) กระบวนการวางแผน (Planning) 2) กระบวนการปฏิบัติ (Action) ตามแนวทางที่กำหนดไว้ 3) กระบวนการสังเกต (Observation) เพื่อสังเกตและประเมินผลการปฏิบัติ และ 4) กระบวนการสะท้อน (Reflection) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ประกอบด้วย 1) ขั้น Empathize 2) ขั้น Define 3) ขั้น Ideate 4) ขั้น Prototype 5) ขั้น Test และ 6) ขั้น Implement เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแนวทางและการปฏิบัติ โดยผู้วิจัยจะถือว่าวงรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการสิ้นสุดก็ต่อเมื่อ ข้อมูลจากกระบวนการสังเกตและกระบวนการสะท้อนบ่งชี้ไปในทางที่สนับสนุนถึงการมีประสิทธิภาพของแนวทางการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ที่สะท้อนผ่านความสามารถของช่างเทคนิคในการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมหรือทักษะที่ได้รับการพัฒนาอย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และเหมาะสมกับสถานการณ์การทำงานจริงที่มีเทคโนโลยีอัตโนมัติเป็นส่วนสำคัญ เช่น การตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที หรือการสื่อสารอย่าง

ชัดเจนในสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยไม่ก่อให้เกิดความสูญเสียหรือความผิดพลาดระหว่างการทำงาน

เมื่อสิ้นสุดวงรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยจะทำการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติและการสังเกตพฤติกรรม จากนั้นทำการสังเคราะห์และสร้างเป็นแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 โดยจะพิจารณาจากกิจกรรมที่ประสบความสำเร็จ

ขอบเขตด้านพื้นที่และผู้ร่วมวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะดำเนินการในพื้นที่ โรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ชีพวงจร จุลภาค หรือ IC แห่งประเทศไทย โดยเป็นผู้ให้บริการอิสระในการประกอบและทดสอบบริการชิปเซมิคอนดักเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีการใช้งานที่หลากหลาย รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสาร เช่น สมาร์ทโฟนบลูทูธ และ WIFI อุปกรณ์สำหรับผู้บริโภค อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ยานยนต์ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย และอุปกรณ์สำหรับการใช้งานด้านอุตสาหกรรมและทางการแพทย์ บริษัทได้นำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการทดสอบแอมป์ฟิเคชั่นและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ครบวงจรในประเภทผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ อะไหล่แบบผสมสัญญาณและตรรกะและหน่วยความจำ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ประเทศสิงคโปร์ และมีโรงงานผลิตอยู่ในสิงคโปร์ ไทย ใต้หวัน จีน อินโดนีเซีย และมาเลเซีย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน บริษัทมีการนำเข้าเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้ตอบรับกับความต้องการของลูกค้าอยู่เสมอ ทำให้บุคลากรต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จากข้อมูลดังกล่าว จึงทำให้เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยให้เกิดการพัฒนาทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 โดยจะมีผู้ร่วมวิจัยคือ ช่างเทคนิคในสายการผลิต หัวหน้างานของช่างเทคนิค พนักงานฝึกอบรม วิศวกร และพนักงานระดับบริหาร ทั้งนี้ ในบางกระบวนการของการวิจัยอาจจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ได้สังกัดในพื้นที่ศึกษา เช่น นักพฤติกรรมศาสตร์วิทยากรจากภายนอก เป็นต้น โดยมีบทบาทในการเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยโดยการให้ความรู้ ให้คำปรึกษา รวมถึงให้ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้ผู้วิจัยมุ่งค้นหาและศึกษาคำอธิบายเกี่ยวกับทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค จากนั้นประเมินระดับความรู้และทักษะจากกลุ่มผู้

ร่วมวิจัย นำไปสู่การที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาแนวทางการสร้างเสริมทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค แล้วจึงนำแนวทางที่ได้ไปใช้เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น โดยจะนำเสนอเป็นรูปแบบของกระบวนการสร้างเสริมทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

อุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการร่วมกันทำงานของพนักงานที่เป็นช่างเทคนิค กับการใช้งานเทคโนโลยีอัตโนมัติในการประกอบกิจการ ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ และระบบควบคุม (Control) ต่าง ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งมี Internet of Things เป็นส่วนช่วยให้ข้อมูลในระบบการผลิตที่ผสมผสานโลกดิจิทัลเข้ากับโลกแห่งความจริง

ช่างเทคนิค หมายถึง บุคคลที่ประกอบอาชีพเป็นช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม 4.0 โดยมีตำแหน่งงานสูงกว่าระดับแรกเข้าอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง และมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็นการใช้งาน การแก้ไขปัญหา และการบำรุงรักษาเทคโนโลยีอัตโนมัติ ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค หมายถึง ชุดทักษะที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 โดยทักษะการทำงานของช่างเทคนิคจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีของช่างเทคนิค และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานจากกระบวนการ ประกอบด้วย 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเอง

ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะการสื่อสารเป็นเครื่องมือหลักในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการส่งต่อข้อมูลที่ต้องถูกต้อง ชัดเจน ตรงประเด็น และเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมถึงการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ และการปรับตัวเข้าหาผู้อื่น เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในการทำงาน ทักษะนี้ครอบคลุมทั้งการสื่อสารด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร รวมถึงความสามารถในการตีความสารที่ได้รับ และการตอบสนองต่อสารนั้นอย่างเหมาะสม มีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ 1. ความชัดเจน ถูกต้อง และความสามารถในการถ่ายทอดสาร (Clarity, Accuracy, and Message Delivery) คือ ความสามารถในการสื่อสาร

ข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับบริบทของงาน และสามารถถ่ายทอดสารทั้งทางวาจาและลายลักษณ์อักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. การรับฟังและตอบสนองต่อสารอย่างเหมาะสม (Active Listening and Response) คือ ความสามารถในการตั้งใจรับฟังข้อมูลจากผู้อื่นและสามารถจับประเด็นสำคัญได้ สามารถแสดงความเข้าใจผ่านการตอบสนอง เช่น การถามย้ำหรือการให้ข้อเสนอแนะ และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับสถานการณ์และบุคคล

ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงาน และขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึง เป้าหมาย ข้อจำกัด และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ทักษะนี้ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถจัดการปัญหาในสายการผลิตได้อย่างทันทั่วทั้งที่และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น มีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ 1. การวิเคราะห์ปัญหาและประเมินแนวทางแก้ไข (Problem Analysis and Solution Evaluation) คือ ความสามารถในการระบุปัญหาได้อย่างถูกต้อง เช่น ค่าการวัดนอกเกณฑ์ หรือเครื่องจักรทำงานผิดปกติ ความสามารถในการใช้ OCAP (Out of Control Action Plan) เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และประเมินแนวทางแก้ไขโดยเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละทางเลือก คำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน และความปลอดภัยในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด 2. การดำเนินการและติดตามผลการตัดสินใจ (Implementation and Monitoring) คือ ความสามารถในการใช้หลักการ Do Stop Call Wait (DSCW) เพื่อจัดการความผิดปกติในกระบวนการผลิต โดยการหยุดกระบวนการ แจ้งผู้เกี่ยวข้อง และรอการตรวจสอบก่อนดำเนินการต่อ ดำเนินการแก้ไขปัญหตามแนวทางที่เลือกอย่างเป็นระบบ ติดตามผลลัพธ์หลังการดำเนินการ และปรับปรุงกระบวนการหากพบว่าแนวทางเดิมไม่ให้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ทักษะการบริหารจัดการตนเอง หมายถึง ความสามารถในการจัดการอารมณ์ของตนเองเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการรู้จักหน้าที่และงานของตนเอง และการบริหารจัดการเวลาและระเบียบวินัยในการทำงาน ทักษะนี้ยังรวมถึงการพัฒนาตนเองให้เข้าทำงานและองค์กร มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ 1. การจัดการอารมณ์และความเครียด คือ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของตนเองได้เมื่อเผชิญกับสถานการณ์กดดันหรือปัญหาที่ไม่คาดคิด มีแนวทางในการจัดการความเครียด เช่น การหาวิธีผ่อนคลาย การจัดลำดับความสำคัญของงาน หรือการขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น สามารถรักษาศักยภาพที่เป็นบวกและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน แม้ต้องเผชิญกับอุปสรรค 2. การบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน คือ ความสามารถในการ

การจัดลำดับความสำคัญของงานและบริหารเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้า และสามารถทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด หลีกเลี่ยงการผัดวันประกันพรุ่ง และสามารถทำงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ 3. การรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ คือ การมีความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจน สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้โดยไม่ต้องมีการกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด มีความรับผิดชอบต่อผลงานของตนเอง และพร้อมรับผิดชอบเมื่อเกิดข้อผิดพลาด 4. การพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร คือ การมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของตนเองให้สอดคล้องกับงานที่ทำ สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงขององค์กร เทคโนโลยี หรือกระบวนการทำงานใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเองผ่านการเรียนรู้เพิ่มเติม การรับฟัง Feedback และการฝึกอบรม

กระบวนการการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค หมายถึง โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ขั้นตอนของกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และกระบวนการประเมินผล ที่ทำให้เกิดทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค อันทำให้ช่างเทคนิคสามารถทำงานในระบบของอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างราบรื่น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน กิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง

แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค หมายถึง กลยุทธ์สำหรับบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้การดำเนินการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค บรรลุตามเป้าหมาย ประกอบด้วย กลยุทธ์ช่วงก่อนดำเนินการ กลยุทธ์ช่วงระหว่างดำเนินการ และกลยุทธ์ช่วงหลังดำเนินการ ซึ่งกลยุทธ์เหล่านี้เป็นผลจากการรวบรวมและสังเคราะห์คำพูดจากการสะท้อนคิด และการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ปรากฏระหว่างดำเนินการวิจัยปฏิบัติการแต่ละวงจร

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงกระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ทบทวน และรวบรวมเอกสาร รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในภาพกว้าง โดยผู้วิจัยได้อาศัยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหลากหลายมิติ เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางเบื้องต้นในการออกแบบกระบวนการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ผล และเปรียบเทียบกับแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำกัดการตีความไว้ภายใต้กรอบแนวคิดที่ตายตัว หากแต่ให้ความสำคัญกับข้อค้นพบที่เกิดขึ้นจริงจากภาคปฏิบัติ แม้บางประเด็นอาจไม่สามารถอธิบายได้ตามกรอบทฤษฎีเดิมก็ตาม นอกจากนี้ การตีความข้อมูลจะคำนึงถึงบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของผู้ร่วมวิจัยอย่างลึกซึ้ง และให้คุณค่ากับเสียงสะท้อนจากผู้มีส่วนร่วมมากกว่าการอ้างอิงจากทฤษฎีเพียงลำพัง ซึ่งผู้วิจัยได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

1. อุตสาหกรรม 4.0

- 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของอุตสาหกรรม 4.0
- 1.2 ผลกระทบต่อแรงงานในสายการผลิต
- 1.3 การพัฒนาแรงงานเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

2. ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของแรงงานในสายการผลิต

- 2.1 ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0
- 2.2 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับแรงงานในภาคอุตสาหกรรม

3. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

- 3.1 ความหมายของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
- 3.2 กระบวนการบรรจุภัณฑ์วงจรรวม

4. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม

4.0 ของช่างเทคนิค

- 4.1 การขัดเกลาทางสังคมในองค์กร
- 4.2 รูปแบบชีวิตวิถีวิทยาของการพัฒนามนุษย์
- 4.3 การเรียนรู้จากประสบการณ์
- 4.4 การเรียนรู้ในผู้ใหญ่
- 4.5 การสื่อสารแบบ Transactional

4.6 การตัดสินใจตามขั้นตอน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

6. การวิจัยปฏิบัติการในองค์กร

6.1 การปฏิบัติก่อนเริ่มวงจรการวิจัยปฏิบัติการ

6.2 การปฏิบัติในวงจรการวิจัยปฏิบัติการ

6.3 การปฏิบัติเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงจรการวิจัยปฏิบัติการ

7. การคิดเชิงออกแบบ

8. กรอบแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

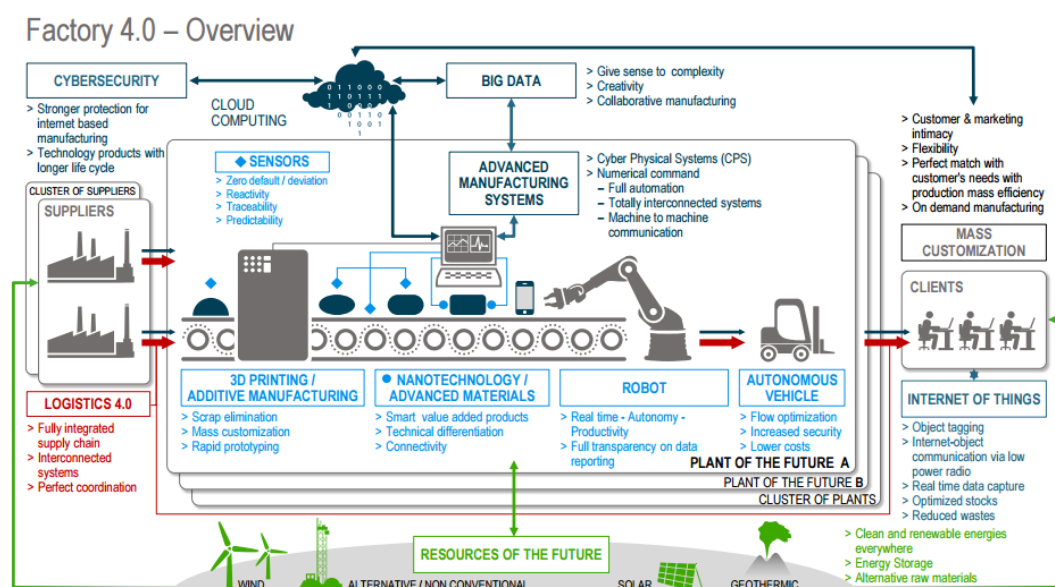
1. อุตสาหกรรม 4.0

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของอุตสาหกรรม 4.0

อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) คือการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ซึ่งเกิดจากการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงเข้ากับกระบวนการผลิต เพื่อสร้างระบบการผลิตอัตโนมัติที่มีความชาญฉลาด ยืดหยุ่น และตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงได้แบบเรียลไทม์ แนวคิดนี้เริ่มต้นในประเทศเยอรมนีและได้รับการผลักดันในระดับนโยบายสากล โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของภาคการผลิต ผ่านการเชื่อมโยงระหว่างระบบไซเบอร์-กายภาพ (Cyber-Physical Systems: CPS) กับเทคโนโลยีสารสนเทศ หนึ่งในลักษณะสำคัญของการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 4.0 คือการผสานโลกการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลผ่านระบบอัตโนมัติและเครื่องจักรที่สามารถเชื่อมโยงถึงกันในลักษณะของ “Internet of Things” (Pinzone และคณะ, 2020) ซึ่งช่วยให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งเอื้อให้เกิดการใช้ทรัพยากรร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบดังกล่าวยังมีคุณสมบัติในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานให้ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับสภาพการผลิตที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงสามารถประเมินสถานการณ์ล่วงหน้าและตรวจสอบความผิดปกติได้อย่างแม่นยำ ยิ่งไปกว่านั้น เทคโนโลยีในอนาคตยังมีแนวโน้มที่จะมาพร้อมระบบที่สามารถดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะส่งผลต่อการยืดอายุการใช้งาน และสนับสนุนการวางแผนการผลิตและการประเมินสมรรถนะของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

จากภาพประกอบที่ 1 สามารถอธิบายกระบวนการดำเนินงานต่าง ๆ ภายในโรงงาน ซึ่งการพัฒนาไปสู่การเป็นโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) จำเป็นต้องพึ่งพาระบบเทคโนโลยีที่เรียกว่า Cyber Physical System (CPS) ในการประสานการทำงานระหว่างเครื่องจักร และ

เชื่อมโยงข้อมูลสู่ระบบบริหารจัดการทั้งภายในและภายนอกองค์กร (สถาบันไทย-เยอรมัน, 2559) โดย CPS ถือเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งช่วยยกระดับประสิทธิภาพการผลิต ผ่านการบูรณาการของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบความปลอดภัย (L. Wang & Wang, 2016) การนำระบบนี้มาใช้ในสายการผลิตอย่างกว้างขวาง ช่วยลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และลดความจำเป็นในการใช้แรงงานจำนวนมาก (Monostori, 2014)



ภาพประกอบ 1 Factory 4.0 Overview

ที่มา: Next Gen Manufacturing: Industry 4.0 A look at the changing landscapes in manufacturing by Aulbur, W. & Singh, H. V. 2014, p.9. Copyright 2014 by Confederation of Indian Industry (CII).

โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) มีศักยภาพในการประสานข้อมูลด้านกิจกรรมการผลิต เชื่อมโยงต่าง ๆ รวมถึงสภาพแวดล้อมของแต่ละหน่วยงานแบบเรียลไทม์ ด้วยการใช้ระบบเซนเซอร์ และการประมวลผลอัตโนมัติ ซึ่งส่งผลให้ระบบการผลิตมีความยืดหยุ่นสูงขึ้น ทั้งในแง่ของ ประสิทธิภาพและคุณภาพ (Roblek, Meško, และ Krapež, 2016) ตัวอย่างเช่น การสื่อสาร ระหว่างเครื่องจักร (Machine-to-Machine Communication) และการใช้ระบบดิจิทัลและอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิต โดยคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ เช่น ระยะเวลา ต้นทุน โลจิสติกส์ ความเสถียรของระบบ และความปลอดภัย (Hodzic, 2015) เพื่อให้สามารถตอบสนอง

ความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ด้านฮาร์ดแวร์ ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีเครื่องจักร ระบบควบคุม และคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ และด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วยระบบ Internet of Things (IoT) และ Cyber-Physical Production Systems (CPPS) ที่ช่วยผสมผสานข้อมูลระหว่างโลกดิจิทัลและกระบวนการจริงในการผลิต โดยระบบทั้งหมดนี้ต้องอาศัยการบริหารจัดการที่เป็นระบบ และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด (Pinzone และคณะ, 2020)

ตาราง 1 คุณลักษณะทางเทคนิคของโรงงานอัจฉริยะเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานแบบดั้งเดิม

ระบบการผลิตแบบโรงงานอัจฉริยะ	สายการผลิตแบบดั้งเดิม
1. แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย ในการผลิตสินค้าหลากหลายประเภทในปริมาณน้อย จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งมากขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. แหล่งทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด ในการผลิตทั้งขนาดใหญ่และสินค้าที่มีความเฉพาะเจาะจง จำเป็นต้องวางแผนและกำหนดการใช้ทรัพยากรอย่างรอบคอบ เพื่อลดการใช้เกินความจำเป็น
2. กำหนดเส้นทางแบบไดนามิก มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญ โดยมีเส้นทางการเชื่อมโยงของแหล่งข้อมูล ในรูปแบบกำหนดค่าแบบอัตโนมัติ	2. การกำหนดแบบตายตัว การเปลี่ยนแปลงสายการผลิตจำเป็นต้องได้รับการกำหนดค่าจากผู้มีอำนาจควบคุมระบบ จึงไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างอิสระ
3. การเชื่อมต่อที่ครอบคลุม องค์ประกอบต่าง ๆ เช่น เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ ข้อมูล และบุคลากร ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านโครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่ายความเร็วสูง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนและปฏิสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพ	3. เครือข่ายการควบคุมการผลิต แม้จะมีการใช้เครือข่ายควบคุมร่วมกับสถานีลูกข่ายในบางกระบวนการผลิต แต่ระบบยังไม่สามารถสื่อสารระหว่างเครื่องจักรได้โดยอัตโนมัติ
4. การรวมตัวของสิ่งต่าง ๆ โรงงานอัจฉริยะมีระบบการทำงานในสภาพแวดล้อมแบบเครือข่าย มีการรวบรวมจัดเก็บข้อมูลทางกายภาพและระบบข้อมูล เพื่อ	4. การทำงานแต่ละส่วนแยกออกจากกัน กลไกการทำงานของแต่ละฝ่ายยังไม่ได้เชื่อมโยงกับระบบข้อมูลสารสนเทศอย่างเป็นระบบ

ระบบการผลิตแบบโรงงานอัจฉริยะ	สายการผลิตแบบดั้งเดิม
สร้างเทคโนโลยี 2 รูปแบบ คือ “Internet of Things” และ “Internet of Services”	
5. การจัดการตนเอง	5. การควบคุมแบบอิสระ
ฟังก์ชันการควบคุมถูกกระจายไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งแต่ละหน่วยมีระบบอัตโนมัติในการบริหารจัดการอย่างเป็นอิสระ	เครื่องจักรแต่ละหน่วยได้รับการออกแบบให้ปฏิบัติงานเฉพาะด้านตามที่กำหนด และเมื่ออุปกรณ์ใดเกิดความผิดปกติ จะส่งผลการหยุดชะงักของสายการผลิตทั้งหมด
6. ข้อมูลขนาดใหญ่	6. ข้อมูลสารสนเทศถูกแยกออกมา
เทคโนโลยีอัจฉริยะสามารถสร้างข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และส่งผ่านได้อย่างรวดเร็วผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยอาศัยระบบคลาวด์ในการจัดเก็บและประมวลผลเพื่อการวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพ	แม้ว่าเครื่องจักรจะมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตโดยอัตโนมัติ แต่ข้อมูลที่ได้กลับไม่ถูกเชื่อมโยงหรือใช้ร่วมกับส่วนงานอื่นในองค์กรอย่างเต็มที่

ที่มา: Implementing Smart Factory of Industries 4.0: An Outlook. by Wang, Wan, Li, and Zhang, 2016, International Journal of Distributed Sensor Networks, p.6.

Wang และคณะ (2016) ศึกษาหัวข้อ Implementing Smart Factory of Industries 4.0: An Outlook พบว่า เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ เช่น Internet of Things, Big Data และ Cloud Computing ได้ถูกรวมเข้ากับระบบอัจฉริยะภายในโรงงาน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 โดยเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์อัจฉริยะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกันได้ ส่งผลให้การผลิตรองรับความหลากหลายของสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลจำนวนมากมหาศาลจะถูกรวบรวมและส่งต่อไปยังระบบคลาวด์ ซึ่งช่วยเสริมให้การประสานงานในกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างแม่นยำและตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว ระบบโรงงานอัจฉริยะจึงมีบทบาทในการส่งเสริมแนวทางการผลิตที่ยั่งยืน และสามารถรับมือกับความท้าทายระดับโลก รวมถึงเปิดโอกาสสู่รูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ ที่อาจส่งผลต่อวิถีชีวิตของผู้คน แม้ว่าจะยังคงมีอุปสรรคด้านเทคนิคบางประการ แต่อุตสาหกรรมยังคงจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยเทคโนโลยีที่มีอยู่เป็นฐานในการขับเคลื่อนนวัตกรรม ด้วยเหตุนี้ โรงงานอัจฉริยะและระบบอุตสาหกรรม 4.0 จึงยังคงสามารถ

พัฒนาไปพร้อมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และมีแนวโน้มที่จะถูกออกแบบใหม่เพื่อสร้างต้นแบบที่เน้นการใช้งานเทคโนโลยีหลักในอนาคต

1.2 ผลกระทบต่อแรงงานในสายการผลิต

หนึ่งในแรงขับเคลื่อนสำคัญของอุตสาหกรรมยุคใหม่คือความต้องการผลิตสินค้าที่ตอบโจทย์เฉพาะบุคคลมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความซับซ้อนและต้องจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก ในขณะเดียวกัน ระบบการผลิตยังต้องมีความยืดหยุ่นสูงเพื่อรองรับความผันผวนทางการตลาด เช่น การลดระยะเวลาในสายการผลิตเพื่อตอบสนองต่อวงจรนวัตกรรมที่สั้นลง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหารทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งล้วนส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตและประสิทธิผลโดยรวม จากรายงานของ Pricewaterhousecoopers (2016) ระบุว่าความท้าทายหลักของอุตสาหกรรม 4.0 ไม่ใช่การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียว แต่คือการที่บุคลากรยังขาดความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยี การฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง และการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรล้วนเป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันการเปลี่ยนผ่านนี้ สำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรม 4.0 ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายด้าน ได้แก่ 1) ความเสี่ยงต่อการสูญเสียขีดความสามารถทางการแข่งขัน 2) การย้ายฐานการผลิตกลับไปยังประเทศพัฒนาแล้ว 3) การชะลอตัวของเงินลงทุนจากต่างประเทศ 4) การเปลี่ยนแปลงลักษณะทักษะแรงงานจากแรงงานทั่วไปสู่แรงงานที่ใช้ความรู้และเทคโนโลยี (Intelligence Worker) 5) การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบสังคมและกรอบความคิด และ 6) ความจำเป็นในการปรับปรุงระบบการศึกษาให้สอดคล้องกับทักษะในยุคใหม่

จะเห็นได้ว่า สิ่งที่เป็นการเปลี่ยนแปลงและทำให้เกิดเป็นข้อแตกต่างตั้งแต่ อุตสาหกรรม 1.0 จนถึงอุตสาหกรรม 4.0 คือความสะดวกรวดเร็วและความซับซ้อน กล่าวคือ ในขณะที่การประกอบกิจกรรมมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้นจากการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อเข้ามาเติมเต็มในส่วนของการดำเนินการผลิต การเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ความซับซ้อนในการของการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านั้นก็เพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งในอุตสาหกรรม 4.0 ยังไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้แรงงาน หรือการตัดสินใจจากคนได้ การทำงานของคนร่วมกับเทคโนโลยีจึงเป็นความท้าทายที่เกิดขึ้น และเป็นหัวข้อที่จำเป็นต่อการศึกษาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ในการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไป

1.3 การพัฒนาแรงงานเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

การเตรียมความพร้อมด้านแรงงานเพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ถือเป็นความท้าทายสำคัญ โดยเฉพาะในบริบทที่ภาคการผลิตของไทยมีระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน การนำระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้อย่างแพร่หลายทำให้เกิดความต้องการช่างเทคนิคยุคใหม่ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีมากขึ้น และจำนวนแรงงานที่สามารถรองรับเทคโนโลยี

เหล่านี้ก็ต้องเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันฝึกอบรมควรให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิตที่เกิดจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ 2) บทบาทและหน้าที่ที่เปลี่ยนไปของช่างเทคนิค 3) ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ วัสดุ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ต้องใช้ และ 4) ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในบริบทการผลิตยุคใหม่

ไม่ว่าอุตสาหกรรม 4.0 จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหรือค่อยเป็นค่อยไป ผลที่ตามมาย่อมส่งผลกระทบต่อความต้องการแรงงานทักษะสูง โดยเฉพาะช่างเทคนิคที่มีความรู้ด้านแมคคาทรอนิกส์ ระบบอัตโนมัติ และการควบคุมหุ่นยนต์ ซึ่งต้องสามารถประยุกต์ทักษะเหล่านี้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากเครื่องมือ วัสดุ และเทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามการพัฒนาของเทคโนโลยี ในอนาคตโรงงานที่ใช้ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติเต็มรูปแบบจะประกอบด้วยเครื่องจักรอัจฉริยะที่สามารถควบคุมและสื่อสารภายในกระบวนการผลิตได้ด้วยตัวเอง หุ่นยนต์ที่สามารถทำงานเคียงข้างมนุษย์ในสายการประกอบ และระบบลำเลียงที่จัดการการขนส่งสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กับอุปกรณ์อัจฉริยะ เช่น คอมพิวเตอร์พกพาหรือเทคโนโลยีสวมใส่ ซึ่งช่วยให้การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถดำเนินได้แบบเรียลไทม์ ส่งผลให้ทักษะด้านการประมวลผลข้อมูลกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำงานของช่างเทคนิคในชีวิตประจำวัน

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้ตระหนักถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 และต่างเร่งดำเนินนโยบายเชิงรุกเพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่แรงงาน โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิคในอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งเป็นกลุ่มแรงงานที่ได้รับผลกระทบจากระบบอัตโนมัติและการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างชัดเจน ประเทศในยุโรป อเมริกา และเอเชีย ต่างจัดทำนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ที่เชื่อมโยงภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะแห่งอนาคตและสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนาบุคลากรอย่างยั่งยืน โดยเยอรมนีถือเป็นประเทศต้นแบบที่ริเริ่มนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 อย่างเป็นระบบ โดยทุ่มงบประมาณกว่า 200 ล้านยูโรในโครงการ Industrie 4.0 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ High-Tech Strategy 2020 ที่มีระยะเวลาดำเนินงานถึง 15 ปี ภายใต้การบูรณาการระหว่างภาครัฐ อุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษา โครงการนี้เน้นการออกแบบระบบ Human-Machine Interface การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ระหว่างทำงาน และการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคให้เข้าใจทั้งทักษะปฏิบัติและการเรียนรู้เชิงกระบวนการ ขณะที่สวีเดนให้ความสำคัญกับยุทธศาสตร์ Smart Industry โดยเน้นการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง

โดยเฉพาะการส่งเสริม STEM การปรับหลักสูตรอาชีวศึกษาให้ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรม และการส่งเสริมเส้นทางอาชีพที่เชื่อมโยงระหว่างการทำงานกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต

สหราชอาณาจักรได้จัดทำรายงาน The Future of Manufacturing เพื่อชี้แนะแนวทางการพัฒนาแรงงาน โดยเน้นการยกระดับทักษะทั้งด้านเทคนิคและด้านอารมณ์ (soft skills) พร้อมทั้งรณรงค์ภาพลักษณ์ของงานอุตสาหกรรมผ่านแคมเปญระดับชาติ เช่น Make it Great in Britain และ See Inside Manufacturing เพื่อลดอคติที่มีต่ออาชีพในสายการผลิต ขณะที่สหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งคณะทำงานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อให้คำปรึกษาด้านนโยบายเทคโนโลยี โดยมียุทธศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ การส่งเสริมนวัตกรรม การผลิตบุคลากรที่มีศักยภาพ และการยกระดับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ โดยเฉพาะในด้านการฝึกอบรมช่างเทคนิค และวิศวกรทั้งกลุ่มเริ่มต้นและกลุ่มมีประสบการณ์

ในภูมิภาคเอเชีย ประเทศชั้นนำต่างดำเนินยุทธศาสตร์เชิงรุก เช่น สิงคโปร์ที่ใช้ยุทธศาสตร์ของ Economic Development Board เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี เปลี่ยนรูปแบบกิจการ และฝึกอบรมบุคลากรผ่านการผสมผสาน STEM เข้ากับระบบการศึกษา ญี่ปุ่นริเริ่ม The Industrial Value Chain Initiative ที่มีบริษัทใหญ่ร่วมพัฒนาเครือข่ายการผลิตด้วยเทคโนโลยี IoT เพื่อเชื่อมโยงทุกกระบวนการ และวางบทบาทใหม่ให้ช่างเทคนิคทำหน้าที่ตั้งโปรแกรม ดูแล และซ่อมบำรุงระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อน ขณะที่เกาหลีใต้มีโครงการ Innovation in Manufacturing 3.0 ซึ่งส่งเสริมการตั้ง “โรงงานแม่” เป็นต้นแบบการใช้เทคโนโลยีเชื่อมโยงอุปกรณ์ดิจิทัล (CPS, IoT) พร้อมพัฒนาทักษะช่างเทคนิคควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ในกรณีของไต้หวัน รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณกว่า 1,120 ล้านดอลลาร์สหรัฐในโครงการ Productivity 4.0 เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหัวให้ได้ 60% ภายในปี 2567 โดยดำเนินการปฏิรูประบบฝึกอบรม สนับสนุนการศึกษาด้านดิจิทัล เช่น Big Data, Cloud Computing และ IoT รวมถึงส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถาบันอาชีวศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ตอบโจทย์เทคโนโลยี 4.0

จากตัวอย่างทั้งหมดสะท้อนให้เห็นแนวโน้มร่วมของประเทศต่าง ๆ ในการรับมือกับความท้าทายของอุตสาหกรรม 4.0 โดยเน้นการพัฒนาทักษะช่างเทคนิคในมิติที่ครอบคลุมมากกว่าการฝึกงานเชิงเทคนิคแบบเดิม ทั้งนี้ทุกประเทศต่างให้ความสำคัญกับ (1) การระบุทักษะใหม่ที่ต้องสอดคล้องกับความต้องการของตลาดในยุค 4.0 (2) การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาและฝึกอบรมรูปแบบใหม่ (3) การสร้างเส้นทางอาชีพที่เชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้กับการทำงาน (4) การส่งเสริม STEM และ soft skills ควบคู่กัน และ (5) การยกระดับภาพลักษณ์ของช่างเทคนิคในสังคม โดย

เน้นความร่วมมือแบบบูรณาการระหว่างรัฐ สถานศึกษา และอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนในทุกมิติ

ในอดีต แรงงานราคาถูกจำนวนมากเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยกลายเป็นศูนย์กลางด้านการผลิตของโลก ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม และดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม เมื่อไทยก้าวเข้าสู่สถานะประเทศรายได้ปานกลางระดับบน ความได้เปรียบด้านต้นทุนแรงงานได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะกับประเทศที่มีค่าจ้างต่ำกว่า บริษัทไทยหลายแห่งจึงเริ่มปรับตัวด้วยการนำระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่มาใช้ในการดำเนินงาน เช่นในกรณีศึกษาต่อไป

กรณีศึกษา 1: สมบูรณ์ กรุ๊ป – การประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติเพื่อตอบสนองความต้องการของห่วงโซ่อุปทานระดับโลก สมบูรณ์ กรุ๊ป หนึ่งในผู้นำด้านการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย มีพนักงานประมาณ 2,900 คน โดยในจำนวนนี้เป็นวิศวกรและช่างเทคนิคกว่า 2,000 คน บริษัทได้ดำเนินการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบการผลิตอัตโนมัติอย่างค่อยเป็นค่อยไป เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ตามเกณฑ์ด้านราคาของห่วงโซ่อุปทานระดับโลก การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้โครงสร้างแรงงานเปลี่ยนไป โดยจำนวนแรงงานในสายการผลิตลดลง ขณะที่ความต้องการแรงงานที่มีทักษะเฉพาะด้านเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิค เมื่อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและการบูรณาการข้อมูลเข้ามามีบทบาทมากขึ้น บริษัทจึงต้องการบุคลากรที่มีความรู้หลากหลายด้าน เช่น เมคคาทรอนิกส์ หุ่นยนต์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และวัสดุศาสตร์ อย่างไรก็ตาม บริษัทประสบความสำเร็จอย่างมากในการสรรหาบุคลากรที่มีคุณสมบัติเหล่านี้ จึงได้จัดตั้ง “สถาบันการเรียนรู้” ภายในองค์กร เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้กับพนักงานโดยตรง สมบูรณ์ กรุ๊ป ให้ความสำคัญกับช่างเทคนิคที่สามารถทำงานข้ามสายงานได้ทุกระบวนการ และถือว่าบุคลากรกลุ่มนี้เป็นกำลังหลักในการขับเคลื่อนองค์กร แม้ว่าประเด็นด้านต้นทุนจะเป็นปัจจัยหลักในการตัดสินใจนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่บริษัทขนาดใหญ่หลายแห่ง รวมถึงสมบูรณ์ กรุ๊ป ยังเล็งเห็นประโยชน์ในด้านคุณภาพ การลดระยะเวลานำสินค้าออกสู่ตลาด การปฏิบัติตามมาตรฐานในห่วงโซ่มูลค่าระดับสากล และการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรณีศึกษา 2: กลุ่มยูแทคไทย – การประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติเพื่อส่งมอบสินค้าคุณภาพสูง กลุ่มยูแทคไทยเป็นผู้ให้บริการด้านการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์และแผงวงจรรวม (IC) ชี้นำของประเทศ โดยมีโรงงานจำนวนสามแห่ง พร้อมพนักงานรวมประมาณ 6,000 คน ซึ่งในจำนวนนั้นประกอบด้วยช่างเทคนิค 1,000 คน และวิศวกรอีก 400 คน โรงงานของยูแทคมีระดับความเป็นอัตโนมัติสูง โดยมีเครื่องจักรอัตโนมัติมากกว่า 10,000 เครื่องในการ

ดำเนินการผลิต ช่างเทคนิคในโรงงานต้องมีทักษะในการตรวจสอบระบบ ดูแลรักษาเครื่องจักร แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงบริหารจัดการระบบที่เชื่อมโยงกับเครื่องจักรเหล่านั้น การควบคุมคุณภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบไปจนถึงกระบวนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับแผนวงจรรวมระดับไมโครชิปที่ไม่สามารถตรวจสอบด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำและซับซ้อน ระบบอัตโนมัติที่นำมาใช้ในโรงงานของยูเทค ทำให้บริษัทต้องให้ความสำคัญกับคุณภาพอย่างเข้มงวด และต้องมีความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม บริษัทประสบปัญหาในการสรรหาช่างเทคนิคที่สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานจบใหม่ที่ยังขาดวินัย ความรู้ด้านเทคนิค และความเข้าใจในกระบวนการผลิตอัตโนมัติสมัยใหม่ เพื่อรับมือกับปัญหานี้ ยูเทคไทยได้จัดตั้งสถาบันฝึกอบรมภายในองค์กรขึ้นมา เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับแรงงานใหม่ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระบบการผลิตอัตโนมัติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างในการปรับใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ของแต่ละภาคการผลิตที่ขึ้นอยู่กับลักษณะธุรกิจและแรงขับเคลื่อนเฉพาะด้าน

2. ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของแรงงานในสายการผลิต

รายงานของเวทีเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum) เรื่อง The Future of Jobs ได้ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลต่อความต้องการทักษะแรงงานในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง โดยคาดการณ์ว่า ภายในปี 2563 เกือบหนึ่งในสามของตำแหน่งงานในตลาดแรงงานจะต้องการบุคลากรที่สามารถจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อน ขณะที่ทักษะด้านร่างกายจะมีบทบาทน้อยลง อย่างไรก็ตาม ในภาคการผลิตที่ใช้ระบบอัตโนมัติ ความจำเป็นในการใช้ทักษะด้านการจัดการและเทคนิคแบบดั้งเดิมอาจลดลง เนื่องจากบทบาทของมนุษย์จะเปลี่ยนจากการควบคุมโดยตรงมาเป็นการทำงานร่วมกับระบบอัจฉริยะแทน รายงานยังเน้นว่าทักษะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด เช่น การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การคิดวิเคราะห์ การสร้างภาพในเชิงระบบ การตัดสินใจ และการประเมินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ จะกลายเป็นคุณสมบัติสำคัญของแรงงานในอนาคต นอกจากนี้ ยังมีการกล่าวถึงทักษะที่เป็นอื่น ๆ ได้แก่ ความรู้เชิงระบบ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อบทบาทของช่างเทคนิคในสายการผลิตยุคใหม่ ที่ต้องสามารถทำงานในระบบอัตโนมัติ และจัดการกระบวนการผลิตที่ผสมผสานการกระจายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มทักษะ	อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง [สาขารูปโภคและพลังงาน] [คิดเป็นร้อยละของงานทั้งหมด]		อุตสาหกรรมทั้งหมด [คิดเป็นร้อยละของงานทั้งหมด]	
	2558	2563	2558	2563
ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน	42	33	36	36
ทักษะการเข้าถึงสังคม	17	17	20	19
ทักษะเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน	10	19	18	18
ทักษะเกี่ยวกับระบบ	22	26	16	17
ทักษะการบริหารทรัพยากร	21	15	14	13
ทักษะด้านเทคนิค	25	20	14	12
ทักษะทางปัญญา	10	19	11	15
ทักษะด้านองค์ความรู้	6	13	10	10
สมรรถภาพร่างกาย	-	-	5	4

ภาพประกอบ 2 ทักษะที่เป็นที่ต้องการตลาดแรงงานในปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2563 สัดส่วนของงานที่ต้องการทักษะพื้นฐานในกลุ่มต่าง ๆ

ที่มา: เรียบเรียงจากบทความเรื่อง “วิถีการทำงานแห่งอนาคต” ในรายงานการประชุมเวทีเศรษฐกิจโลก ฉบับเดือนมกราคม พ.ศ. 2559

2.1 ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0

การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งต่อระบบการผลิต โครงสร้างการจ้างงาน และบทบาทของแรงงาน โดยเฉพาะในกลุ่มช่างเทคนิคซึ่งอยู่ในแนวหน้าของการปฏิบัติงานร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในยุคนี้ไม่เพียงจำกัดอยู่ในกรอบของความรู้เฉพาะทาง แต่ได้ขยายไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การจัดการข้อมูล การสื่อสาร และการปรับตัวเชิงพฤติกรรมอย่างเหมาะสม งานวิจัยระดับนานาชาติ เช่น World Economic (2020) และ Dondi และคณะ (2021) ต่างเน้นว่าการพัฒนาทักษะแรงงานในยุค 4.0 ควรประกอบด้วยทักษะอย่างน้อย 3 กลุ่ม ได้แก่ ทักษะด้านเทคนิค ทักษะด้านสังคมและพฤติกรรม และทักษะผสมผสาน ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางของการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติและดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ทักษะด้านเทคนิค

ทักษะด้านเทคนิคในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึงความสามารถในการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรอัตโนมัติ การตั้งค่าโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ การอ่านและตีความข้อมูลจากเซนเซอร์หรือระบบดิจิทัล และการเข้าใจระบบไซเบอร์-กายภาพ (Cyber-Physical Systems) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของโรงงานอัจฉริยะ ความสามารถเหล่านี้ไม่เพียงต้องอาศัยความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ หรือเครื่องกล แต่ยังต้องเชื่อมโยงกับความเข้าใจใน

ระบบข้อมูล เช่น IoT, Big Data Analytics และระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการผลิต การศึกษาของ Schwab (2017) ชี้ว่าแรงงานในสายการผลิตจำเป็นต้องมีทักษะในการควบคุม และเฝ้าระวังระบบดิจิทัล เช่น PLC (Programmable Logic Control) และ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) เพื่อสามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นหรือแจ้งเตือนความผิดปกติ ของกระบวนการผลิตได้ทันเวลาที่ โดยทักษะด้านเทคนิคที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 เช่น ทักษะเชิงกระบวนการ มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะเชิงกระบวนการ

ในระดับปฏิบัติการโดยตรง ทักษะเชิงกระบวนการครอบคลุมถึงความสามารถในการตั้งค่าเครื่องจักร (setup machine) การปรับแต่งพารามิเตอร์ที่สัมพันธ์กับคุณภาพของชิ้นงาน (setup parameter) และการควบคุมเครื่องจักรให้ดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย (operate machine) ทั้งนี้ ช่างเทคนิคยังต้องเข้าใจรหัสแจ้งเตือนหรือรหัสความผิดพลาด (error code) ที่ระบบแสดงผลออกมาได้อย่างถูกต้อง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเบื้องต้นและ รายงานต่อผู้เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสายการผลิตที่ต้องรักษาความต่อเนื่อง และความแม่นยำสูง เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์หรือยานยนต์ การขาดทักษะดังกล่าวอาจ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือทำให้เกิด Downtime ที่สร้างความเสียหายต่อเนื่องได้

2.1.2 ทักษะด้านสังคมและพฤติกรรม

ทักษะทางสังคมเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในทุกระดับ ตั้งแต่ปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน ไปจนถึงสังคมโดยรวม โดยเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับคนทุก เพศทุกวัย ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ การสื่อสาร และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างราบรื่น บุคคลที่มี ทักษะทางสังคมดีจะสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลในครอบครัว ชุมชน และสังคมได้อย่างมีความสุข ทักษะสังคมเป็นทักษะต้องได้รับการฝึกฝนอย่างเป็นระบบเช่นเดียวกับทักษะอื่น ๆ ในยุค อุตสาหกรรม 4.0 ที่ระบบการผลิตมีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การมีเพียงทักษะ ด้านเทคนิคไม่เพียงพออีกต่อไป แรงงาน โดยเฉพาะช่างเทคนิคในสายการผลิต จำเป็นต้องมีทักษะ ด้านสังคมและพฤติกรรม (social and behavioral skills) ควบคู่กัน เพื่อสามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นและกับระบบอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะเหล่านี้ครอบคลุมตั้งแต่การควบคุม ตนเอง การปรับตัว การทำงานร่วมกับผู้อื่น ไปจนถึงการเรียนรู้จากสถานการณ์และการสื่อสารใน สถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ทักษะด้านสังคมและพฤติกรรมจึงถือเป็นรากฐานที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการรักษาผลการทำงานให้คงที่ภายใต้ความกดดันและการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี โดยทักษะด้านสังคมและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการบริหารจัดการตนเอง มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะการสื่อสาร

ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำงานยุคอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งต้องการความร่วมมือระหว่างบุคคล ทีมงาน และระบบเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจึงมิได้หมายถึงเพียงการถ่ายทอดข้อมูล แต่ต้องครอบคลุมถึงการทำความเข้าใจบริบท การตีความสาร การตอบสนองอย่างเหมาะสม และการสร้างความเข้าใจร่วมกัน (shared understanding) ระหว่างผู้เกี่ยวข้องในระบบการทำงาน โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีความกดดันด้านเวลา การทำงานแบบ cross-functional และความแตกต่างด้านภาษาทางเทคนิคหรือประสบการณ์ การมีทักษะการสื่อสารที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมทั้งประสิทธิภาพและความสัมพันธ์ในการทำงาน แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารในองค์กรมีความหลากหลาย ตั้งแต่กรอบแนวคิดแบบเส้นตรง เช่น โมเดลการสื่อสารของ Shannon (1948) ซึ่งมองการสื่อสารเป็นกระบวนการส่งสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับ โดยเน้นปัจจัยด้าน “เสียงรบกวน” และ “ความแม่นยำของการส่งสาร” ไปจนถึงแนวคิดแบบปฏิสัมพันธ์ (transactional model) ที่ให้ความสำคัญกับบริบท ความสัมพันธ์ และการมีปฏิกิริยาตอบกลับ (feedback) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนในงานของ Barnlund (2008) ที่เห็นว่าการสื่อสารในสถานที่ทำงานเป็นกระบวนการที่มีการเจรจา สร้างความหมายร่วม และต้องอาศัยการตีความที่สอดคล้องกับสถานการณ์ สภาพแวดล้อม และความเข้าใจของผู้รับสาร

ทักษะการตัดสินใจ

ทักษะการตัดสินใจ (Decision-Making Skills) คือความสามารถในการเลือกทางเลือกหรือดำเนินการอย่างมีเหตุผลภายใต้สถานการณ์ที่มีข้อจำกัดของข้อมูล เวลา หรือทรัพยากร เป็นทักษะสำคัญในบริบทการทำงานที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์ไม่แน่นอน ความซับซ้อน และแรงกดดันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่ต้องอาศัยการประเมินข้อมูลจากระบบดิจิทัล วิเคราะห์ทางเลือกเชิงระบบ และเลือกแนวทางที่สามารถลดผลกระทบหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้สูงสุด โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานระดับปฏิบัติการอย่างช่างเทคนิค การตัดสินใจที่ดีไม่เพียงช่วยลดความผิดพลาด แต่ยังเพิ่มความสามารถในการควบคุมกระบวนการให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

จากแนวคิดของ Simon (1977) การตัดสินใจเชิงองค์กรไม่ใช่กระบวนการที่สมบูรณ์แบบ แต่เป็นการเลือกทางเลือกที่ “เพียงพอ” หรือ “เหมาะสมที่สุดในบริบท” (bounded rationality) โดยอาศัยข้อมูล ความรู้ และข้อจำกัดที่มีในขณะนั้น สำหรับการตัดสินใจของแรงงานระดับช่างเทคนิค จึงต้องใช้ทั้งข้อมูลเชิงประจักษ์ (เช่น error code, ค่า parameter) ประสบการณ์เชิงปฏิบัติ และการพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพของงานหรือความปลอดภัยในสายการผลิต

ร่วมกัน การตัดสินใจอาจต้องเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยไม่มีเวลาประเมินอย่างเป็นระบบ จึงจำเป็นต้องฝึกฝนผ่านสถานการณ์จำลอง การสะท้อนประสบการณ์ และกระบวนการคิดเชิงระบบ (systemic thinking) งานวิจัยในบริบทของอุตสาหกรรมการผลิตพบว่า แรงงานที่ทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติหรือเทคโนโลยีการควบคุมแบบเรียลไทม์มีแนวโน้มเลือกใช้กระบวนการตัดสินใจแบบมีขั้นตอน (procedural decision-making) แทนการตัดสินใจจากสัญชาตญาณล้วน โดยเฉพาะเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติที่ต้องการการตอบสนองอย่างมีระบบ การใช้เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ เช่น flow chart, root cause analysis, 5 Whys หรือ checklist สำหรับ error handling ได้กลายเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยลดความผิดพลาด และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงกระบวนการในการทำงานจริง ซึ่งสะท้อนผ่านงานของ Psarommatis และ Kiritsis (2021) ที่ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบไฮบริด ซึ่งผสานข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลจากระบบการผลิต เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ทักษะการบริหารจัดการตนเอง

ทักษะการบริหารจัดการตนเอง (Self-Management Skills) เป็นรากฐานสำคัญของการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมการผลิตที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และซับซ้อนของอุตสาหกรรม 4.0 ทักษะนี้หมายถึงความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้สอดคล้องกับเป้าหมายงาน การรับมือกับหน้าที่โดยไม่ต้องรอคำสั่ง การจัดการอารมณ์และความเครียด การบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มช่างเทคนิคระดับปฏิบัติการที่ต้องทำงานกับเครื่องจักรอัตโนมัติ ความกดดันจากเป้าหมายงาน และความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ทักษะการบริหารจัดการตนเองจึงไม่เพียงช่วยให้ทำงานได้ต่อเนื่อง แต่ยังส่งผลต่อความปลอดภัย คุณภาพของชิ้นงาน และความร่วมมือภายในทีม Bandura (1991) อธิบายว่าทักษะการบริหารจัดการตนเองเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบมีการควบคุมตนเอง (self-regulated learning) ซึ่งประกอบด้วยการตั้งเป้าหมาย การติดตามผลลัพธ์ และการปรับพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ยังสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งกับแนวคิดของความฉลาดทางอารมณ์ (emotional intelligence) โดยเฉพาะองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันอารมณ์ (self-awareness) และการควบคุมอารมณ์ (self-regulation) ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิภาพในการทำงานของแรงงานในบริบทที่มีความกดดันสูง

องค์ประกอบสำคัญของทักษะการบริหารจัดการตนเองในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ได้แก่ 1) การจัดการอารมณ์และความเครียด เช่น การควบคุมปฏิกิริยาเมื่อเกิดปัญหาในหน้างาน การใช้วิธีผ่อนคลายอย่างเหมาะสม 2) การบริหารเวลาและวางแผนงาน เช่น การจัดลำดับ

ความสำคัญของงาน หรือการตั้งเป้าหมายรายวัน 3) การรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ เช่น การเข้ากะตรงเวลา ติดตามผลของงานที่ตนรับผิดชอบ 4) การพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงาน เช่น การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ในหน่วยงานด้วยตนเอง หรือการขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเมื่อพบปัญหา งานวิจัยของ OECD (2021) และ World Economic (2020) ชี้ว่า ทักษะการบริหารจัดการตนเองเป็นหนึ่งในทักษะอนาคต ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อแรงงานในภาคการผลิตและบริการ โดยเฉพาะในระบบที่มีการทำงานแบบอัตโนมัติหรือมีโครงสร้างทีมแนวราบ (flat organization) ซึ่งต้องการแรงงานที่สามารถจัดการตนเองได้โดยไม่ต้องมีการควบคุมจากผู้บังคับบัญชาตลอดเวลา การส่งเสริมทักษะนี้จึงควรอยู่ในกระบวนการฝึกอบรม ตั้งแต่ระดับอาชีวศึกษาไปจนถึงการพัฒนาในสถานประกอบการ

2.1.3 ทักษะผสมผสาน

ทักษะผสมผสาน (Hybrid Skills) เป็นแนวคิดที่เกิดจากการบรรจบกันของทักษะจากหลายมิติ โดยเฉพาะระหว่างทักษะด้านเทคนิค (hard skills) และทักษะทางสังคม-พฤติกรรม (soft skills) เพื่อรองรับความซับซ้อนของการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่แรงงานต้องทำงานร่วมกับทั้งมนุษย์ เทคโนโลยี และข้อมูล ทักษะกลุ่มนี้มิได้แยกส่วนอย่างชัดเจน แต่เกิดขึ้นจากการประสานซึ่งกันที่ระหว่างทักษะต่าง ๆ เช่น การใช้ข้อมูลเชิงเทคนิคเพื่อสื่อสารและโน้มน้าวทีมงาน การวิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกับการฟังอย่างตั้งใจ หรือการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดด้วยการชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจร่วมกัน (OECD, 2021) ทักษะผสมผสานจึงกลายเป็นกลุ่มทักษะที่มีความต้องการสูงในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากแรงงานต้องรับบทบาทมากกว่าการปฏิบัติงานแบบแยกส่วน กล่าวคือ ต้องสามารถสื่อสาร เชื่อมโยง และประสานระหว่างฝ่าย เช่น การพูดคุยกับวิศวกรเพื่อตีความปัญหา การอธิบายสาเหตุให้กับผู้ควบคุมคุณภาพ หรือแม้แต่การตัดสินใจร่วมกับทีมในสถานการณ์ไม่แน่นอน ตัวอย่างที่ชัดเจนในกลุ่มทักษะผสมผสาน ได้แก่ ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน (collaborative communication) ซึ่งหมายถึงความสามารถในการสื่อสารอย่างชัดเจน ตอบสนองต่อบริบท และสร้างความเข้าใจร่วมกับผู้อื่นในสายงานที่หลากหลาย และทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ (process-based decision making) ที่รวมการคิดวิเคราะห์อย่างมีโครงสร้างเข้ากับการทำงานในระบบจริงที่มีข้อจำกัดของเวลาและข้อมูล

รายงานของ World Economic (2020) และ ILO (2021) ระบุว่าองค์กรยุคใหม่ให้ความสำคัญกับแรงงานที่มีทักษะเชิงผสมมากกว่าการมีทักษะเฉพาะทางแยกส่วน เนื่องจากบริบทการทำงานที่เปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น จำเป็นต้องอาศัยแรงงานที่ยืดหยุ่นสูง ซึ่งสามารถทำงานข้ามบทบาท ประสานความเข้าใจข้ามแผนก และตัดสินใจร่วมกับผู้อื่นในระบบการผลิตอัจฉริยะ

แนวคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาในสาขาเศรษฐศาสตร์แรงงานและพฤติกรรมองค์กรที่ชี้ว่า แรงงานที่มีทักษะผสมผสานมักมีโอกาสรับตัวและเติบโตในสายงานมากกว่าแรงงานที่เชี่ยวชาญด้านใดด้านหนึ่งเพียงอย่างเดียว (Deming 2017) สำหรับกลุ่มช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม ทักษะผสมผสานอาจแสดงออกผ่านสถานการณ์จริง เช่น การรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นในหน้างาน การรายงานปัญหาอย่างเป็นระบบ การเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่นำข้อมูลจากเครื่องจักรมาใช้ประกอบการตัดสินใจ และการทำงานร่วมกับทีมข้ามสายงานเพื่อให้กระบวนการผลิตกลับมาทำงานได้เร็วที่สุด ทักษะเหล่านี้ไม่สามารถฝึกได้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพัฒนาในสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่ออกแบบให้เกิดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ (integrative learning) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางที่ใช้ในการฝึกอบรมแรงงานในประเทศพัฒนาแล้ว เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ โดยทักษะด้านสังคมและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 เช่น ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ

ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ (Process-Based Decision-Making Skills) คือความสามารถในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมจากทางเลือกที่หลากหลาย โดยพิจารณาตามลำดับขั้นของข้อมูล เหตุผล และผลกระทบต่อกระบวนการทั้งหมด ไม่ใช่เพียงการตัดสินใจเฉพาะหน้า ทักษะนี้ถือเป็นทักษะผสมผสาน (Hybrid Skills) ที่รวมความรู้ด้านเทคนิค (technical knowledge) การคิดเชิงระบบ (systemic thinking) และทักษะทางสังคม-พฤติกรรม เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารอย่างมีโครงสร้าง และการจัดการกับความกดดันในสถานการณ์จริง ทักษะดังกล่าวจำเป็นอย่างยิ่งในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่แรงงานระดับช่างเทคนิคต้องตัดสินใจร่วมกับระบบอัตโนมัติ หรือภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล เวลา และทรัพยากรที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (OECD, 2021)

แนวคิดของทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการตั้งอยู่บนฐานของการตัดสินใจอย่างมีโครงสร้าง (structured decision-making) ซึ่งเน้นกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้น เช่น การกำหนดปัญหา การระบุสาเหตุ การพิจารณาทางเลือก และการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะในสายการผลิตที่มีความซับซ้อน ช่างเทคนิคจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น แผนภูมิสาเหตุผล (cause effect diagram) วิธีการ 5 whys หรือการใช้ข้อมูลจาก error code เพื่อวิเคราะห์ต้นเหตุของปัญหา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทางเทคนิคกับทักษะการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นอกจากการคิดเป็นขั้นตอนแล้ว ทักษะนี้ยังครอบคลุมการทำงานร่วมกับผู้อื่นในบริบทที่มีความหลากหลายทางบทบาท เช่น การสื่อสารกับวิศวกรเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม

การอธิบายเหตุผลของทางเลือกให้หัวหน้างานเข้าใจ หรือการประเมินผลร่วมกับฝ่ายคุณภาพ ซึ่งต้องอาศัยทักษะด้านการสื่อสาร การโน้มน้าว และความเข้าใจในมุมมองของผู้อื่น ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการจึงเป็นการผสมผสานระหว่างการคิด กับการสื่อสารอย่างมีโครงสร้าง และสะท้อนความสามารถของแรงงานในการทำงานเชิงบูรณาการภายใต้ข้อจำกัดจริง

ในงานของ Deming (2017) ได้ชี้ว่าแรงงานที่สามารถตัดสินใจเชิงกระบวนการได้ดี มักมีลักษณะเด่นคือการเรียนรู้จากประสบการณ์ การสะท้อนผล และการรับ feedback อย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้สามารถปรับปรุงการตัดสินใจในครั้งถัดไปได้มีประสิทธิภาพ งานวิจัยของ World Economic Forum (2020) และ OECD (2021) ยังเน้นว่า การตัดสินใจภายใต้ความซับซ้อนในโลกการทำงานยุคใหม่ จำเป็นต้องอาศัยทักษะผสมผสานที่ไม่สามารถแยกส่วนเป็นรายวิชาได้ แต่ต้องฝึกผ่านสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง (simulated scenario) ซึ่งเปิดโอกาสให้แรงงานฝึกคิด วางแผน สื่อสาร และเลือกแนวทางภายใต้กรอบของกระบวนการที่ชัดเจน

2.2 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับแรงงานในภาคอุตสาหกรรม

รายงานสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระบุว่า แรงงานไทยมีปัญหาด้านทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาษาต่างประเทศ นอกจากนี้ยังขาดความสามารถในการวิจัยและพัฒนา การออกแบบ และการควบคุมคุณภาพ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2547) ในขณะที่การสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี 2552 พบว่าสถานประกอบการพึงพอใจต่อทักษะแรงงานในระดับปานกลาง และทักษะพหุใจน้อยที่สุด คือ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในงาน และความรู้พื้นฐานในตำแหน่งงานที่ทำ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2552) ต่อเนื่องมาจากการสำรวจในปี 2556 ถึงความสามารถของแรงงานของสถานประกอบการทั่วประเทศ ที่พบว่า 3 ทักษะที่แรงงานไทยมีปัญหามากที่สุดเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556)

จากการทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพแรงงานในภาคอุตสาหกรรม พบว่า มีรายงานวิจัยที่อธิบายถึงรายละเอียดของทักษะแรงงานในแต่ละอุตสาหกรรม นั่นคือ งานวิจัยเรื่องรายงานการสำรวจความต้องการแรงงานและการขาดแคลนแรงงาน ปี 2549 (กรมการจัดหางาน, 2550) ที่อธิบายถึงปัญหาคุณภาพแรงงาน และรายการทักษะที่มีความต้องการในแต่ละอุตสาหกรรมดังตาราง 2

ตาราง 2 สรุปปัญหาคุณภาพแรงงานและรายการทักษะที่อุตสาหกรรมการผลิตต้องการ

ประเภทของอุตสาหกรรมการผลิต	ปัญหาคุณภาพแรงงานและรายการทักษะที่อุตสาหกรรมการผลิตต้องการ
อุตสาหกรรมยานยนต์	ทักษะทางเทคนิค ทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงาน ความสามารถในการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วน แรงจูงใจในการทำงาน
อุตสาหกรรมอาหารและอาหารสัตว์	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่การเรียนรู้ และพร้อมเรียนรู้ในสิ่งที่หลากหลาย ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบข้อบังคับด้านการผลิตและจำหน่ายในประเทศ และระเบียบการค้าต่างประเทศ
อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	ขาดความรู้ด้านทฤษฎีและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่งาน การสื่อสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ภาษาอังกฤษ เทคนิคการออกแบบ การดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ	ทักษะด้านการออกแบบความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
อุตสาหกรรมไม้และเครื่องเรือน	ทักษะที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิต
อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ช่างเทคนิคและวิศวกรขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้การจัดการและการใช้เทคโนโลยีใหม่ ขาดความรู้พื้นฐานในการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง ประสิทธิภาพการทำงาน
อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	ทักษะเชิงปฏิบัติ ข้อจำกัดด้านภาษา
อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า	ทักษะในการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมยาและ	ขาดบุคลากรที่มีทักษะเฉพาะทาง เช่น เภสัชกร นักเคมี

ป ร ร ะ เ ก ท ข อ ง ป ัญ ห า ค ุ ณ ภ า พ แ ร ง ก าร แ ละ ร าย ก าร ท ัก ษ ะ ที่ อ ุต ส า ห กร ร ม ก าร อ ุต ส า ห กร ร ม ก าร ผ ล ิต ผ ล ิต ต ้อง ก าร	
เค มี ภั ณ ฑ์	ค วาม ส าม า ร ธิ ใน ก าร วิ จั ย แ ละ พ ฒ น า ผ ล ิต ภั ณ ฑ์ น ิ ม
อ ุต ส า ห กร ร ม ย าว แ ละ	ท ัก ษ ะ ด ้าน ก าร วิ จั ย
ผ ล ิต ภั ณ ฑ์ ย าว	ท ัก ษ ะ ด ้าน ก าร ค วบ ค ุ ม ค ุ ณ ภ า พ ท ัก ษ ะ ด ้าน ก าร ข าย แ ละ ก าร ต ล าด ค วาม ส าม า ร ธิ ด ้าน ภ า ษ า

ที่ มา : ก ร ม ก าร จ ัด ห าง น , 2550

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับแรงงานในภาคอุตสาหกรรมพบว่าผลสำรวจของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับทักษะแรงงาน เป็นไปในทางเดียวกันว่าแรงงานไทยต้องการการพัฒนาทักษะเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และเท่าทันต่อเทคโนโลยีและสถานการณ์ปัจจุบัน โดยในแต่ละอุตสาหกรรมมีความต้องการการพัฒนาทักษะที่แตกต่างกันไปตามธรรมชาติของแต่ละอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเลือกใช้ผลการศึกษาที่ผ่านมาอย่างบูรณาการ เพื่อให้แน่ใจว่า จะได้ผลการศึกษาที่สะท้อนถึงทักษะสำหรับแรงงานในอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง

3. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

3.1 ความหมายของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หมายถึง การพัฒนา ผลิต และประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูล การสื่อสาร และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมหรือความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชาญฉลาดและอัตโนมัติ โดยมีรากฐานมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบการสื่อสารไร้สายความเร็วสูง เช่น 5G และเทคโนโลยีการประมวลผลข้อมูลขั้นสูงอย่าง การประมวลผลที่ขอบเครือข่าย (Edge Computing) และ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การพัฒนาอุตสาหกรรมนี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อ แลกเปลี่ยนข้อมูล ประมวลผล และตัดสินใจได้เองโดยไม่ต้องอาศัยการควบคุมของมนุษย์อย่างใกล้ชิด อีกทั้งยัง

สามารถปรับตัวตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ที่เกิดจากการพัฒนานี้มีลักษณะเด่นที่สามารถเชื่อมต่อแบบไร้รอยต่อ ประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่รัดกุมสูง

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะปรากฏในหลายมิติของชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพของผู้ใช้ได้แบบเรียลไทม์ ระบบบ้านอัจฉริยะที่ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติตามพฤติกรรมผู้ใช้งาน โรงงานอัจฉริยะที่ใช้หุ่นยนต์และ AI ช่วยตรวจสอบคุณภาพสินค้าในสายการผลิต หรือแม้แต่ยานยนต์ไร้คนขับที่ตัดสินใจขับที่ได้เองบนท้องถนน การเติบโตของอุตสาหกรรมนี้มีผลเชิงบวกอย่างมากต่อเศรษฐกิจในระดับโลกและระดับประเทศ โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทย ซึ่งได้กำหนดให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายสำคัญภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การลงทุนในภาคส่วนนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ แต่ยังส่งเสริมการสร้างงานในสายงานเทคโนโลยีขั้นสูง และกระตุ้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลของประเทศอย่างก้าวกระโดด

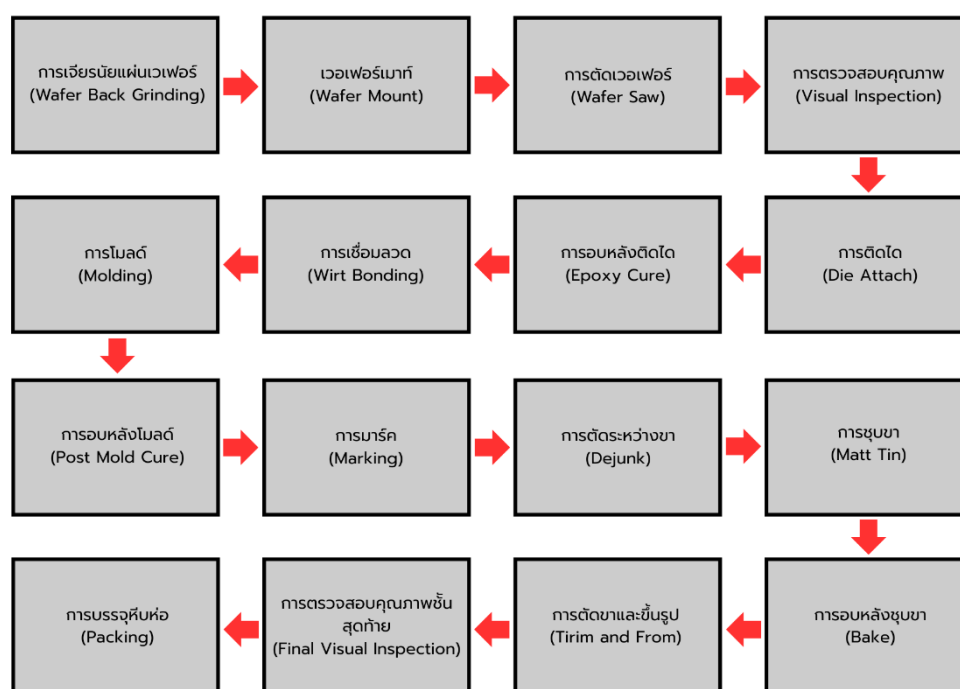
แม้ว่าภาพลักษณ์ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจะเน้นที่การพัฒนาเทคโนโลยีซอฟต์แวร์และระบบเชิงข้อมูล แต่ในความเป็นจริงแล้ว หัวใจที่สำคัญที่สุดซึ่งรองรับการทำงานของอุปกรณ์อัจฉริยะเหล่านี้คือชิปอิเล็กทรอนิกส์ หรือวงจรรวม (Integrated Circuits: ICs) ซึ่งการผลิต IC ที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่ง นั่นคือ กระบวนการบรรจุภัณฑ์วงจรรวม (IC Packaging Process) กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับการห่อหุ้มชิปเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor) ที่ผ่านการผลิตแล้วเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากสภาพแวดล้อมภายนอก อีกทั้งยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อไฟฟ้าระหว่างชิปและแผงวงจรพิมพ์ (PCB) ช่วยระบายความร้อนที่เกิดจากการทำงานของชิป และเสริมสร้างความทนทานต่อการสั่นสะเทือน ความชื้น และปัจจัยอื่นๆ ที่อาจทำให้อุปกรณ์เสื่อมสภาพ

ในโลกของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะซึ่งต้องการอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กลง เบาขึ้น แต่มีสมรรถนะการประมวลผลสูงขึ้น กระบวนการบรรจุภัณฑ์วงจรรวม (IC Packaging Process) จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง การเลือกเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพ ความเร็ว และพลังงานที่ใช้ของอุปกรณ์อัจฉริยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของสมาร์ตโฟน อุปกรณ์สวมใส่ และระบบประมวลผลสำหรับรถยนต์ไร้คนขับที่ต้องการความรวดเร็ว

ในการส่งข้อมูล ความหนาแน่นสูง และประหยัดพลังงาน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์วงจรรวม (IC Packaging) ไม่ได้เป็นเพียงแค่ขั้นตอนหนึ่งในห่วงโซ่การผลิตเซมิคอนดักเตอร์เท่านั้น แต่เป็นหนึ่งในองค์ประกอบเชิงยุทธศาสตร์ที่กำหนดความสามารถและความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในระดับโลก

3.2 กระบวนการบรรจุภัณฑ์วงจรรวม (IC Packaging Process)

การผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวมนี้มีหลายขั้นตอน และบรรจุภัณฑ์วงจรรวมแต่ละชนิด จะมีขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันออกไป แต่ขั้นตอนการผลิตโดยรวมแล้วจะมีขั้นตอนหลักที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับบรรจุภัณฑ์วงจรรวมทุกชนิด กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวมแสดงดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวม

1. การเจียรนัยแผ่นเวเฟอร์ (Wafer Back Grinding)

ขั้นตอนการเจียรนัยแผ่นเวเฟอร์ทำโดยการขัดด้านหลังของแผ่นเวเฟอร์ (Wafer) ที่เป็นซิลิกอน (Silicon) ออกให้ได้ความหนาของแผ่นเวเฟอร์ตามมาตรฐาน ในการผลิตแผ่นเวเฟอร์ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผ่นกว้างตั้งแต่ขนาด 100-508 ไมโครเมตร จำเป็นอย่างยิ่งที่ทางโรงงานผลิตแผ่นเวเฟอร์ต้องเพิ่มความหนาของแผ่นเวเฟอร์เพื่อป้องกันการแตกหักและเสียหายใน

ระหว่างการขนส่ง เพราะว่าแผ่นเวเฟอร์ที่มีความบางมากประมาณ 254 ไมโครเมตร จะเกิดการแตกหักระหว่างการขนส่งได้ ดังนั้นทางโรงงานผลิตแผ่นเวเฟอร์จึงมีการเพิ่มความหนาของแผ่นเวเฟอร์เป็น 610 ไมโครเมตร เพื่อความสะดวกในการขนส่ง เมื่อขนส่งแผ่นเวเฟอร์มาถึงโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวม จะมีกระบวนการเจียรนัยด้านหลังแผ่นเวเฟอร์ ให้มีความหนาตามมาตรฐานโรงงาน ซึ่งกระบวนการเจียรนัยแผ่นเวเฟอร์จะมีขั้นตอนการขัดหยาบและขัดละเอียดโดยจะขัดด้านหลังของแผ่นเวเฟอร์ด้วยหินขัดที่ทำด้วยกากเพชรและจะต้องมีการฉีดน้ำดีไอออไนซ์ (Deionized, DI) หรือ น้ำที่ผ่านกระบวนการดั่งเอกสารแขวนลอยและสิ่งเจือปนออกจากน้ำให้น้ำมีสถานะเป็นฉนวนไฟฟ้าเพื่อทำความสะอาดชิ้นงานและลดแรงตึงเครียด (Stress) ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเจียรนัยตลอดเวลา เมื่อทำการเจียรนัยแผ่นเวเฟอร์เสร็จแล้วจะนำแผ่นเวเฟอร์มาลอกแผ่นพลาสติกเหนียวออก โดยใช้เครื่องลอกแผ่นพลาสติกเหนียว โดยใช้แผ่นกาวที่มีความเหนียวของกาวมากกว่าแผ่นพลาสติกเหนียวที่ติดอยู่บนแผ่นเวเฟอร์ จะทำให้แผ่นพลาสติกเหนียวลอกออกจากแผ่นเวเฟอร์ การเจียรนัยแผ่นเวเฟอร์

2. เวเฟอร์เมาท์ (Wafer Mount)

ขั้นตอนการทำเวเฟอร์เมาท์เป็นกระบวนการนำแผ่นเวเฟอร์ที่ผ่านกระบวนการเจียรนัยด้านหลังแผ่นเวเฟอร์แล้วมาทำการติดแผ่นพลาสติกเหนียว โดยใช้พลาสติกติดที่ด้านหลังของแผ่นเวเฟอร์ เพื่อป้องกันได้แต่ละตัวหลุดและกระเด็นออกจากกันในกระบวนการตัดเวเฟอร์ เมื่อติดแผ่นพลาสติกเหนียวเสร็จแล้วจะนำไปผ่านกระบวนการตัดเวเฟอร์ต่อไป กระบวนการเวเฟอร์เมาท์

3. การตัดเวเฟอร์ (Wafer Saw)

การตัดเวเฟอร์เป็นขั้นตอนการนำแผ่นเวเฟอร์ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นวงกลม จะมีวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์เป็นจำนวนนับหมื่นวงจรเรียกว่า ไดหรือชิป อยู่บนหนึ่งแผ่นเวเฟอร์และในแต่ละแผ่นจะมีความหนาประมาณ 200-400 ไมโครเมตร เมื่อได้เวเฟอร์ที่ติดลงบนเทปแล้ว จากนั้นจะนำมาทำการตัดแบ่ง (Saw) ไดหรือชิปแต่ละตัวออกจากกัน โดยจะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมเท่าๆ กัน โดยใช้เครื่องจักรที่มีความละเอียดและแม่นยำสูงในการตัดแบ่งแผ่นเวเฟอร์

4. การตรวจสอบคุณภาพ (Visual Inspection)

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเป็นขั้นตอนการตรวจคุณภาพได้กล้องกำลังขยายสูง (High Power Scope) หลังกระบวนการตัดเวเฟอร์แล้วว่ามีไดหรือชิปที่อยู่บนเวเฟอร์ พิจารณาไดหรือชิปที่ชำรุดหรือได้รับความเสียหาย เนื่องจากการตัดเวเฟอร์จะมีการตัดแยกระหว่างไดหรือชิปออกจากกัน ถ้าไม่พบไดหรือชิปชำรุดถือว่าผ่านการตรวจ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

5. การติดได (Die Attach)

กระบวนการติดได้เป็นกระบวนการนำแผ่นเวเฟอร์ที่ทำการตัดแบ่งแยกได้ออกจากกันแล้วไปติดลงบนลีดเฟรม โดยใช้อีพอกซี จุดที่นำได้ไปติดกับลีดเฟรมนี้เรียกว่าแดพ (Die Attach Pad, DAP) การติดได้ด้วยอีพอกซี

6. การอบหลังติดได้ (Epoxy Cure)

หลังจากผ่านกระบวนการติดได้เสร็จแล้ว ก็จะนำลีดเฟรมที่มีตัวไดติดอยู่ไปอบด้วยเครื่องอบให้อีพอกซีแห้ง การอบหลังติดได้

7. การเชื่อมลวด (Wire Bonding)

กระบวนการเชื่อมลวดเป็นการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าระหว่างตัวไดหรือชิปกับลีดเฟรมตามที่ไดอะแกรม (Bonding Diagram) ที่ทางโรงงานกำหนดไว้ โดยลวดที่ใช้ในการเชื่อมลวดส่วนมากจะใช้ทองหรือทองแดง หนึ่งในวิธีการเชื่อมลวดที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวมคือการเชื่อมลวดโดยวิธีการเทอร์โมคอมเพรสชัน (Thermocompression) เป็นวิธีการเชื่อมลวดระหว่างไดหรือชิปกับลีดเฟรมโดยใช้ความร้อนและแรงกดของหัวเชื่อมกดลวดให้ติดกับแพดหรือจุดต่อที่ไดและลีดเฟรม โดยสอดลวดผ่านด้านในของหัวเชื่อม ซึ่งมีความร้อนแล้วกดหัวเชื่อมลงไปที่แพดที่อยู่บนไดและโยงลวดไปหาขาของลีดเฟรม จากนั้นทำการกดและตัดลวดหลังจากนั้นจะทำการเริ่มเชื่อมแพดจุดอื่นต่อไป ขั้นตอนการเชื่อมลวดโดยวิธีการเทอร์โมคอมเพรสชัน

8. การโมลด์ (Molding)

เป็นขั้นตอนการฉีดอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ หรือวัสดุที่จะฉีดเข้าไปในโมลด์ เช่น พลาสติก เซรามิก เป็นต้น อีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์จะไปปกคลุมหน้าไดในลีดเฟรม เพื่อจะได้รูปร่างของไอซีแต่ละรูปแบบตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด โดยการฉีดอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ยังช่วยในการป้องกันการเสียหายของวงจรรวมที่อยู่ภายในบริเวณที่มีอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ครอบคลุมจากแรงที่เกิดจากกระทำและความชื้นจากภายนอก การโมลด์

9. การอบหลังโมลด์ (Post Mold Cure)

เมื่อผ่านกระบวนการฉีดอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์แล้วจะนำบรรจุภัณฑ์วงจรรวมไปอบ (Cure) เพื่อให้โมลด์ดิ้งคอมปาวด์แข็งตัวด้วยอุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส โดยระยะเวลาที่ใช้ในการอบจะขึ้นอยู่กับชนิดของอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ที่ใช้ ซึ่งระยะเวลาที่ใช้จะอยู่ที่ 2.75 ชั่วโมง 4.75 ชั่วโมง 9 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง เป็นต้น ตัวอย่างเครื่องอบหลังโมลด์

10. การมาร์ค (Marking)

เป็นขั้นตอนการระบุรหัสของบรรจุภัณฑ์วงจรรวมโดยใช้แสงเลเซอร์ (Laser) ทำให้เกิดความร้อนจนผิวของอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ของบรรจุภัณฑ์วงจรรวมไหม้เป็นตัวอักษรหรือ

ตัวเลขตามที่กำหนดไว้ ซึ่งในบางครั้งอาจมีการระบุวัน เดือน ปี ที่ทำการผลิตบรรจุภัณฑ์วงจรรวมนี้ลงบนผิวของอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ด้วย ตัวอย่างการมาร์ค

11. การตัดระหว่างขา (Dejunk)

ขั้นตอนการตัดระหว่างขาเป็นกระบวนการตัดลีดเฟรมบริเวณที่เชื่อมอยู่ระหว่างขาลีดออกเพื่อแยกขาลีดออกจากกันและทำการเตรียมบรรจุภัณฑ์วงจรรวมให้พร้อมสำหรับกระบวนการถัดไป โดยกระบวนการตัดระหว่างขายังทำการตัดเศษแฟลต (Flash) ซึ่งเป็นอีพอกซีโมลด์ดิ้งคอมปาวด์ส่วนเกินออกด้วย ตัวอย่างการตัดระหว่างขา

12. การชุบขา (Matt Tin)

เป็นขั้นตอนการชุบบริเวณผิวขาลีดของบรรจุภัณฑ์วงจรรวม โดยบรรจุภัณฑ์วงจรรวมจะถูกชุบด้วยดีบุกบริสุทธิ์ 99.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในอดีตจะถูกชุบด้วยตะกั่ว แต่หลังจากได้มีการกำหนดมาตรฐานใหม่ด้านความปลอดภัยและเพื่อกำจัดผลกระทบจากสารตะกั่ว กระบวนการชุบขาจึงเปลี่ยนมาใช้เป็นดีบุกแทน การชุบขาจะช่วยให้ขาลีดสามารถยึดติดกับแผ่นวงจรแบบพิมพ์ที่จะนำไปบรรจุภัณฑ์วงจรรวมไปใช้งานร่วมด้วยดีขึ้นและยังช่วยป้องกันการเกิดการกัดกร่อน (Corrosion) ของตัวขาลีดได้ด้วย ตัวอย่างการชุบขา

13. การอบหลังชุบขา (Bake)

เมื่อผ่านกระบวนการชุบขาแล้วจะนำบรรจุภัณฑ์วงจรรวมไปอบให้ดีบุกที่ทำการชุบแห้งและจับตัวกัน เพื่อป้องกันปัญหาดีบุกเคลื่อนตัวเข้าหากันระหว่างขาลีด (Migration) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการอบจะอยู่ที่ 1 ชั่วโมง ตัวอย่างเครื่องอบหลังชุบขา

14. การตัดขาและขึ้นรูป (Trim and Form)

ขั้นตอนนี้จะเป็นกระบวนการทำการตัดแยกขา แยกตัวบรรจุภัณฑ์วงจรรวม และขึ้นรูปขาของบรรจุภัณฑ์วงจรรวมออกจากลีดเฟรม โดยบรรจุภัณฑ์วงจรรวมที่ได้จะถูกบรรจุอยู่ในรูปแบบของหลอด (Tube) กระป๋อง (Canister) หรือถาด (Tray) ขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่กำหนดของแต่ละโรงงาน ตัวอย่างการตัดขาและขึ้นรูป

15. การตรวจสอบคุณภาพขั้นตอนสุดท้าย (Final Visual Inspection)

เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์วงจรรวมตามมาตรฐานที่กำหนด โดยตรวจสอบว่ามีตำหนิที่เกิดขึ้นที่บรรจุภัณฑ์วงจรรวมหรือไม่ ถ้ามีตำหนิถือว่าเป็นของเสีย (Reject) ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพขั้นตอนสุดท้ายจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ ตรวจสอบโดยใช้คนดูได้ กล้องกำลังขยายต่ำ (Low power scope) และการตรวจด้วยเครื่องจักร (Auto Inspection Machine) โดยการเลือกจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในการตรวจสอบเป็นข้อกำหนด

16 การบรรจุหีบห่อ (Pack)

ขั้นตอนการบรรจุหีบห่อของบรรจุภัณฑ์วงจรรวมที่อยู่ในรูปแบบของหลอด กระป๋อง หรือถาด ลงในกล่องเพื่อจัดส่งให้กับลูกค้าต่อไป

4. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

4.1 การขัดเกลาทางสังคมในองค์กร (Organizational Socialization)

แนวคิดการถ่ายทอดทางสังคมผ่านมุมมองของปฏิสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์ มองว่าการถ่ายทอดไม่ใช่เพียงกระบวนการที่สังคมมีอิทธิพลต่อบุคคล แต่บุคคลเองก็มีอิทธิพลตอบกลับต่อสังคมด้วย โดยการปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นเมื่อมีการสื่อสารและโต้ตอบกันระหว่างบุคคลอย่างน้อยสองคน ผ่านสัญลักษณ์ เช่น ภาษาและท่าทาง ซึ่งกระบวนการนี้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาตัวตนของแต่ละคน ในทางสังคมวิทยา ตัวตนของบุคคลถูกพัฒนาขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เริ่มจากครอบครัวในช่วงปฐมวัย ต่อเนื่องไปยังสังคมที่บุคคลเป็นสมาชิก รวมถึงสถาบันและวัฒนธรรมรอบตัว ตามแนวคิดของ Cooley และ Mead โดย Cooley ได้นำเสนอแนวคิด “Looking-Glass Self” ซึ่งอธิบายว่าบุคคลเข้าใจตนเองจากการจินตนาการว่าผู้อื่นมองตนอย่างไร ผ่าน 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรับรู้ภาพสะท้อนของตนเองในสายตาผู้อื่น 2) การตีความว่าผู้อื่นประเมินตนอย่างไร และ 3) การเกิดความรู้สึกจากการรับรู้ดังกล่าว ขณะที่ Mead ให้ความสำคัญกับ “การรับบทบาทของผู้อื่น” (Taking Role of the Other) โดยมองว่าการพัฒนาตัวตนเกิดจากการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ที่ผู้อื่นมีต่อตน และการสวมบทบาทเพื่อเข้าใจตนเองในมุมมองของผู้อื่น นอกจากนี้ Mead ยังเสนอว่าตัวตนมีสององค์ประกอบคือ “I” ซึ่งสะท้อนลักษณะเฉพาะของบุคคล และ “Me” ซึ่งเป็นด้านที่รับอิทธิพลจากสังคม เช่น ค่านิยมและกฎเกณฑ์ (Turner, 2001)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการขัดเกลาทางสังคมในองค์กร (Organizational Socialization) มาใช้เป็นกรอบในการตั้งคำถามวิจัยและแนวทางการสังเกต เพื่อเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่วิจัย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกระบวนการเสริมสร้างทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

4.2 รูปแบบชีวนิเวศวิทยาของการพัฒนามนุษย์ (Bioecological model of human development)

ยูรี บรอนเฟนเบรนเนอร์ (Urie Bronfenbrenner) นักจิตวิทยาพัฒนาการผู้มีบทบาทสำคัญในการเสนอแนวคิดเชิงระบบเพื่ออธิบายพฤติกรรมมนุษย์ ได้พัฒนาแนวคิดชีวนิเวศวิทยา

(Bioecological Model) ขึ้นในช่วงทศวรรษ 1970 เพื่ออธิบายพัฒนาการของเด็ก โดยมีจุดยืนว่า การพัฒนามนุษย์ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรเดียว แต่เกิดจากระบบที่ซับซ้อนซึ่งมีอิทธิพลร่วมกัน (Bronfenbrenner, 1974) ต่อมาในปี 1977 เขาได้นำแนวคิดนี้มาสรุปในชื่อ นิเวศวิทยาของการพัฒนามนุษย์ (Ecology of Human Development) โดยเน้นว่าการเปลี่ยนแปลงของแต่ละบุคคลสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของบริบทแวดล้อมที่ตนดำรงอยู่ ซึ่งถูกจัดวางเป็นระบบลำดับชั้น (Nested System) จำนวน 4 ระบบ ได้แก่ Microsystem: สิ่งแวดล้อมใกล้ชิดตัวที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง เช่น ครอบครัว โรงเรียน Mesosystem: ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมย่อย ๆ เช่น ความเชื่อมโยงระหว่างบ้านกับโรงเรียน Exosystem: ระบบภายนอกที่บุคคลไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรง เช่น นโยบายองค์กรของผู้ปกครอง และ Macrosystem: บริบทระดับกว้าง เช่น วัฒนธรรม ค่านิยม กฎหมาย ต่อมาในปี 1980 เขาได้เพิ่มเติม Chronosystem ซึ่งเป็นมิติของเวลา เพื่ออธิบายว่าพัฒนาการเกิดขึ้นภายใต้อิทธิพลของเหตุการณ์หรือประสบการณ์ที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงชีวิต ภายหลังจากการทบทวนแนวคิดเดิม บรอนเฟนเบรนนอร์ได้วิพากษ์ตนเองว่าแนวคิดก่อนหน้านี้เน้นสิ่งแวดล้อมมากเกินไป และละเลยลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีผลต่อพัฒนาการเช่นกัน จึงได้เสนอแนวคิดที่เรียกว่า PPCT Model (Process–Person–Context–Time) ซึ่งถือเป็นเวอร์ชันที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทแวดล้อม รวมถึงลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลภายใต้กรอบเวลา และได้เผยแพร่เป็น “Bioecological Model of Human Development” (Bronfenbrenner & Morris, 2007) หลังการเสียชีวิตของเขาในปี 2005 ซึ่งแนวคิดนี้ยังคงได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน (Tudge et al., 2009)

รูปแบบชีวนิเวศวิทยาของการพัฒนามนุษย์ (Bioecological Model of Human Development) หรือที่เรียกว่า PPCT Model ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน ได้แก่ กระบวนการ (Process), บุคคล (Person), บริบท (Context) และ เวลา (Time) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีบทบาทในการส่งเสริมพัฒนาการของมนุษย์อย่างเป็นระบบและสัมพันธ์กันมีรายละเอียดดังนี้

กระบวนการ (Process) หมายถึงการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลที่เป็นศูนย์กลางของระบบกับบริบทแวดล้อมรอบตัว ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาในระยะยาว โดยเฉพาะปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในบริบทใกล้ชิด เช่น ครอบครัวหรือโรงเรียน ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อการก่อร่างพฤติกรรม แนวคิดนี้เรียกว่า Proximal Processes (Bronfenbrenner และ Morris, 2007) ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของกระบวนการดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของบุคคล สภาพแวดล้อม และบริบทของช่วงเวลา

บุคคล (person) เป็นศูนย์กลางของแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะเฉพาะที่ส่งผลต่อการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 4 มิติ (Bronfenbrenner, 2005) ได้แก่ 1) Demand Characteristics คุณลักษณะที่ส่งผลต่อการดึงดูดหรือผลักดันให้เกิดปฏิสัมพันธ์ 2) Resources ทรัพยากรภายใน เช่น ความรู้ ความสามารถ หรือพื้นฐานทางจิตที่สนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ 3) Dispositions เจตคติ พฤติกรรม หรือแรงจูงใจที่สะท้อนแนวโน้มในการมีส่วนร่วม และ 4) Demographic Characteristics ปัจจัยพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ ซึ่งอาจมีผลต่อรูปแบบพัฒนาการ

บริบทแวดล้อม (Context) คือกรอบของสิ่งแวดล้อมที่รายล้อมบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลในระดับต่าง ๆ ตามระยะห่างจากศูนย์กลางของบุคคล แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ Microsystem: สิ่งแวดล้อมใกล้ชิดตัว เช่น ครอบครัว เพื่อน ห้องเรียน ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง Mesosystem: ความสัมพันธ์ระหว่างบริบทย่อยภายใน Microsystem เช่น ความเชื่อมโยงระหว่างบ้านกับโรงเรียน Exosystem: บริบทที่บุคคลไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรง แต่มีผลกระทบ เช่น นโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับครอบครัว และ Macrosystem: ระบบระดับกว้าง เช่น ค่านิยม วัฒนธรรม ประเพณี และระบบเศรษฐกิจที่ส่งผลในเชิงนโยบายและสังคม

เวลา (Time) มิติของเวลาถูกเพิ่มเข้ามาเพื่อเน้นว่า พัฒนาการของบุคคลไม่ได้เป็นผลจากปฏิสัมพันธ์เพียงชั่วขณะ แต่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเวลาที่ยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้ โดย Chronosystem ครอบคลุมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวงจรชีวิตปกติ (เช่น การเข้าเรียน การทำงาน) และเหตุการณ์ไม่คาดคิด เช่น การสูญเสีย หรือวิกฤตทางสังคม

กล่าวโดยสรุปแล้ว รูปแบบชีวนิเวศวิทยาของการพัฒนามนุษย์เน้นว่า บุคคลไม่ได้พัฒนาโดยลำพัง แต่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระดับใกล้ชิดตัวและกว้างไกล ภายใต้เงื่อนไขของเวลา โดยมองว่าตัวบุคคลนั้นมีบทบาทเชิงรุกในการกำหนดเส้นทางพัฒนาการของตนเอง ไม่ใช่เพียงผู้ถูกรูปหล่อจากสิ่งแวดล้อมเพียงฝ่ายเดียว กรอบแนวคิดนี้จึงเหมาะสำหรับการศึกษาเรื่องการปรับตัวและพัฒนาทักษะของมนุษย์ในยุคที่บริบททางสังคม เทคโนโลยี และวัฒนธรรมมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

จากแนวคิดรูปแบบชีวนิเวศวิทยาของการพัฒนามนุษย์ที่กล่าวมาแล้ว พบว่ามีความสอดคล้องกับลักษณะของการวิจัยเชิงคุณภาพในเชิงกลยุทธ์ ซึ่งเน้นการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ในมิติเชิงลึกและเป็นองค์รวม ตลอดจนให้ความสำคัญกับพลวัตของสิ่งที่ศึกษาและบริบทที่แวดล้อม (ชาย โพธิสิตา, 2019) แนวคิดนี้ยังสะท้อนลักษณะของพฤติกรรมศาสตร์ เนื่องจากอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ผ่านการผสมผสานระหว่างปัจจัยภายนอก (บริบทแวดล้อมใน

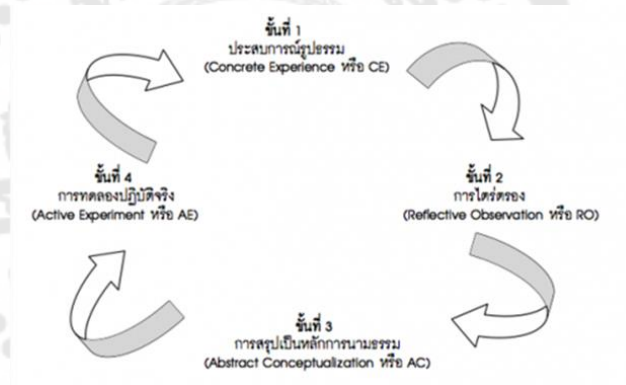
ระดับต่าง ๆ) และปัจจัยภายใน (คุณลักษณะเฉพาะของบุคคล) ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาเป็นกรอบในการศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานของช่างเทคนิคในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 โดยมุ่งวิเคราะห์ว่า การเปลี่ยนแปลงด้านทักษะที่เกิดขึ้นกับช่างเทคนิคมีความสัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของบุคคลอย่างไร รวมถึงบริบททางสังคมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นอยู่ในระดับใดบ้าง แม้จะมีข้อวิจารณ์จากบางนักวิชาการ เช่น Hook (2009) ที่ชี้ว่ารูปแบบนี้มีความกว้างและซับซ้อนเกินไป ซึ่งอาจทำให้กระบวนการเก็บข้อมูลทำได้ยาก แต่ก็มีความเห็นจากอีกฝ่าย เช่น Manitoba Education Research Network (2011) ที่มองว่า ครอบคลุมของรูปแบบดังกล่าวเป็นจุดแข็ง เพราะช่วยให้สามารถเข้าใจสถานการณ์ที่มีหลายมิติ และออกแบบการวิจัยให้สอดคล้องกับบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบชีวนิเวศวิทยาของพัฒนาการมนุษย์เป็นกรอบแนวคิดหลักในการวิเคราะห์สถานการณ์ และได้สังเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเสนอในตารางที่ 3

ตาราง 3 การนำรูปแบบชีวนิเวศวิทยาของพัฒนาการมนุษย์มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

องค์ประกอบ	
กระบวนการ (Process)	การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างช่างเทคนิคและผู้ร่วมวิจัย โดยเป็นศูนย์กลางของระบบกับบริบทแวดล้อมในระดับต่างๆ
บุคคล (Person)	- ด้านประชากร - อายุ เพศ ประสบการณ์ และอื่น ๆ - ด้านความต้องการ - ความต้องการในการพัฒนาทักษะ และอื่น ๆ - ด้านทรัพยากรภายใน - ทักษะต่างๆ และอื่น ๆ - ด้านการแสดงออก - ความสามารถในการปฏิบัติงาน และอื่น ๆ
บริบทแวดล้อม (Context)	- เพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน และอื่น ๆ - ระบบเล็ก - ปฏิสัมพันธ์ระหว่างหัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน และผู้อื่น ๆ - ระบบกลาง - นโยบายองค์กร เครือข่ายเพื่อนร่วมงาน และอื่น ๆ - ระบบภายนอก - นโยบายระดับชาติ และอื่น ๆ - ระบบใหญ่
เวลา (Time)	การเปลี่ยนแปลงตามวิถีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิด

4.3 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning)

Kolb และ Fry (1974) อธิบายว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์เริ่มต้นจากการลงมือปฏิบัติจริง จากนั้นผู้เรียนจะสังเกตผลที่เกิดขึ้น วิเคราะห์สิ่งที่ได้พบ และสรุปเป็นหลักการทั่วไปที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ต่อไป Kolb เน้นว่า การเรียนรู้ลักษณะนี้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ไม่ใช่เพียงผลลัพธ์ที่ได้ โดยเกิดขึ้นจากความพยายามในการแก้ไขข้อขัดแย้งระหว่างสิ่งที่รับรู้กับประสบการณ์เดิม รวมถึงการปรับตัวให้เหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ นอกจากนี้ การเรียนรู้ยังเป็นกระบวนการที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว โครงสร้างของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์นี้สามารถจำแนกออกเป็นวัฏจักร 4 ขั้นตอน ซึ่งจะแสดงในภาพประกอบที่ 4 (Kolb, Rubin, และ McIntyre, 1974)



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์

ที่มา: David A. Kolb. (1984). EXPERIENTIAL LEARNING

1. ขั้นประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience: CE) เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมโดยตรงกับประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนในขั้นนี้จะให้ความสำคัญกับสถานการณ์จริงที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย โดยอาศัยการรับรู้ผ่านความรู้สึกมากกว่าการใช้เหตุผลเชิงทฤษฎี กล่าวได้ว่าเป็นการเรียนรู้จากการรู้สึกมากกว่าการวิเคราะห์เชิงนามธรรม ผู้เรียนมักใช้ความเข้าใจส่วนตนในการตีความและจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เผชิญอยู่ในขณะนั้น

2. ขั้นสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation: RO) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพิจารณาและใคร่ครวญประสบการณ์ที่ได้รับอย่างรอบคอบ ผู้เรียนในขั้นนี้มักใช้การสังเกตและคิดวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งที่เกิดขึ้น สามารถมองเหตุการณ์จากหลายมุมมอง และ

แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน การตัดสินใจจะเกิดขึ้นหลังจากผ่านการสังเกต วิเคราะห์ และไตร่ตรองอย่างถี่ถ้วน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยการดูและการฟังเป็นหลัก

3. การสร้างแนวคิดนามธรรม (Abstract Conceptualization: AC) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ประสบการณ์และข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกตมาสังเคราะห์เป็นแนวคิดหรือกรอบความคิดของตนเอง โดยเน้นการคิดอย่างมีเหตุผล วางแผนอย่างเป็นระบบ และสามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ดี บุคคลที่เรียนรู้ในลักษณะนี้มักให้ความสำคัญกับทฤษฎีและโครงสร้างเชิงนามธรรมมากกว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และมักอธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยการใช้ตรรกะมากกว่าความรู้สึก เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการคิดเป็นหลัก

4. การทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation: AE) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำ ผ่านการทดลอง ผิดพลาด และการตรวจสอบแนวคิดหรือทฤษฎีที่ตนได้พัฒนาขึ้น โดยการนำไปใช้จริงในการตัดสินใจหรือแก้ไขปัญหา บุคคลที่มีการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะสามารถพัฒนาได้ดีเมื่อได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์จริง และมักชอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มากกว่าการเรียนรู้แบบเฝ้าดูหรือสังเกต เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือทำโดยตรง

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมและการสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแสดงพฤติกรรมในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันในอนาคต เนื่องจากการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลง จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาว่า ในกระบวนการพัฒนาทักษะการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีปัจจัยหรือเงื่อนไขใดบ้างที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจกระบวนการพัฒนาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้อย่างครบถ้วน โดยผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นกรอบในการสร้างคำถามและแบบสังเกต เพื่อวิเคราะห์ว่าช่างเทคนิคเรียนรู้อย่างไร และเรียนรู้จากสิ่งใด

4.4 การเรียนรู้ในผู้ใหญ่ (Adult Learning)

การเรียนรู้ในผู้ใหญ่ (Adult Learning) เป็นแนวคิดที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะสำหรับแรงงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะในกลุ่มช่างเทคนิคที่ต้องเรียนรู้และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง แนวคิดนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีของ Malcolm Knowles (1980) ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกแนวคิดเรื่อง Andragogy หรือศิลปะและวิทยาศาสตร์ของการช่วยให้ผู้ใหญ่เรียนรู้ แนวคิดดังกล่าวถือว่าผู้ใหญ่ไม่ใช่เพียงผู้เรียนที่อายุมากกว่า แต่เป็นกลุ่มที่มี

ลักษณะเฉพาะในการเรียนรู้ที่แตกต่างจากเด็กอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในแง่ของแรงจูงใจ ประสบการณ์เดิม เป้าหมายการเรียนรู้ และความคาดหวังต่อกระบวนการเรียนรู้

แนวคิดของ Knowles เน้นว่าผู้ใหญ่เป็นผู้เรียนที่มีความเป็นอิสระในการเรียนรู้ (self-directed learner) ซึ่งต้องการมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียน วิธีการเรียนรู้ และเป้าหมายของตนเอง การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงต้องสอดคล้องกับสถานการณ์จริงและประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงผู้รับสารในเชิงรับเท่านั้น แนวคิดนี้มีอิทธิพลต่อการออกแบบการฝึกอบรมในสถานประกอบการจำนวนมาก และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานในบริบทที่เน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) และการเรียนรู้ในที่ทำงาน (workplace learning) Knowles, Holton III และ Swanson (2014) ได้สรุปลักษณะสำคัญของผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ไว้ 5 ประการ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ มีรายละเอียดดังนี้

1) มีความต้องการในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาตนเองในทางปฏิบัติ

ผู้ใหญ่ไม่ได้เรียนรู้เพื่อสะสมความรู้ตามหลักสูตรเหมือนเด็ก แต่จะเริ่มต้นเรียนเมื่อรู้สึกจำเป็น หรือมีปัญหาบางอย่างที่ต้องแก้ไข เช่น ต้องเรียนรู้การปรับตั้งเครื่องจักรใหม่ หรือการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ผิดปกติในการทำงาน การเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อมี “ความจำเป็น” และมีความหมายต่อหน้าที่หรือบทบาทของตน

2) มีประสบการณ์หลากหลายที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ผู้ใหญ่มีประสบการณ์ทั้งด้านอาชีพ ชีวิต และการแก้ปัญหาที่สั่งสมมา ซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิง ช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จึงควรเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถาม หรือวิเคราะห์เหตุการณ์จากหน้างานจริง เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการประสบการณ์ของตนเองมีคุณค่า

3) มีแรงจูงใจภายในสูง และชอบเรียนรู้ในแบบที่ตนควบคุมได้

ผู้ใหญ่มีแรงผลักดันในการเรียนรู้ที่มาจากความภาคภูมิใจ การพัฒนาตนเอง หรือความรู้สึกมีคุณค่าในสายงาน มากกว่าการถูกบังคับหรือได้รับรางวัลภายนอก ดังนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าตนสามารถควบคุมเส้นทางการเรียนรู้ได้ และไม่ถูกควบคุมด้วยกฎเกณฑ์ตายตัว

4) มีความพร้อมต่อการเรียนรู้เฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของตน

ผู้ใหญ่จะให้ความสนใจกับการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับงานที่รับผิดชอบ เช่น ช่างเทคนิคจะสนใจการฝึกอบรมที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักร การสื่อสารกับฝ่าย

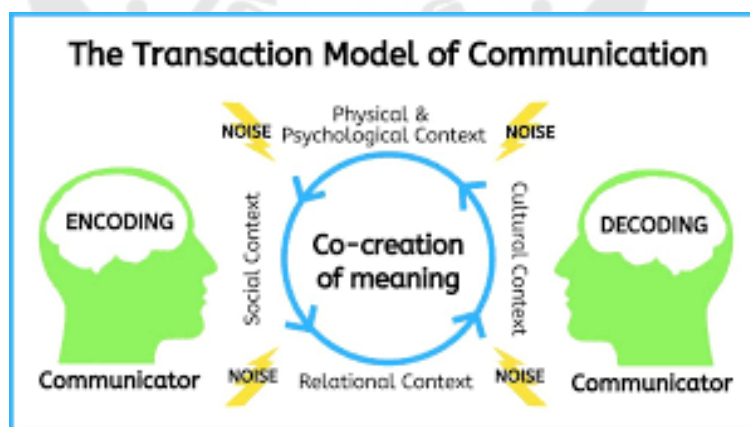
วิศวกรรม หรือการประเมินความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน มากกว่าการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรมหรือห่างไกลจากบริบทงาน

5) ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

การเรียนรู้ในผู้ใหญ่ต้องมีความ “ใช้งานได้” (applicability) คือสามารถนำสิ่งที่เรียนไปปรับใช้กับงานจริงได้ทันที เช่น เมื่อเรียนรู้วิธีตั้งพารามิเตอร์ใหม่ หรือแนวทางสื่อสารกับทีมงาน ระหว่างกะ ก็สามารถทดลองใช้ในสัปดาห์ถัดไปได้เลย ลักษณะนี้แตกต่างจากการเรียนรู้เชิงทฤษฎีล้วน ๆ ที่เน้นการจดจำมากกว่าการประยุกต์ใช้

4.5 การสื่อสารแบบ Transactional (Transactional Communication)

การสื่อสารแบบ Transactional (Transactional Communication) คือกรอบแนวคิดที่อธิบายว่าการสื่อสารเป็นกระบวนการที่มีลักษณะโต้ตอบกันอย่างต่อเนื่อง (simultaneous and continuous exchange) โดยผู้ส่งสารและผู้รับสารมีบทบาทเป็นทั้งผู้ส่งและผู้รับในเวลาเดียวกัน ไม่ได้สลับกันตามลำดับแบบในโมเดลเชิงเส้น (Linear Model) แนวคิดนี้ชี้ให้เห็นว่าในการสื่อสารแต่ละครั้ง ทั้งสองฝ่ายต่างมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน การตีความสารจึงขึ้นอยู่กับบริบท ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล แรงจูงใจ และปัจจัยทางสังคมหรือวัฒนธรรมที่แวดล้อมอยู่ ซึ่งทั้งหมดส่งผลต่อความหมายของการสื่อสารในแต่ละช่วงเวลา (Adler, Rosenfeld, และ Proctor 2013)



ภาพประกอบ 5 การสื่อสารแบบ Transactional (Transactional Communication)

แกนหลักของแนวคิดการสื่อสารแบบ Transactional คือ การตีความร่วมกัน (shared meaning) ซึ่งเป็นผลลัพธ์สำคัญที่เกิดจากกระบวนการสื่อสารแบบโต้ตอบอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่การ

ส่งข้อมูลทางเดียวจากผู้พูดไปยังผู้ฟัง แต่เป็นการที่ทั้งสองฝ่ายมีส่วนร่วมในการสร้างความเข้าใจร่วมกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการแลกเปลี่ยนสาร ตอบสนอง และปรับความเข้าใจระหว่างกัน บริบทที่เหมาะสม โดยการตีความร่วมกันนั้นไม่ได้เกิดขึ้นจากข้อความที่ส่งเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยปัจจัยหลายด้านที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นพลวัต มีรายละเอียดดังนี้

ข้อความ (Message)

ข้อความคือเนื้อหาของสิ่งที่สื่อสาร ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ คำพูด ที่ใช้ในการเจรจา น้ำเสียง ที่แสดงอารมณ์หรือเจตนา ภาษากาย เช่น สีหน้า ท่าทาง การสบตา ตลอดจน สัญลักษณ์หรือภาพ ที่ใช้ในเอกสารหรือสื่อดิจิทัล ในการสื่อสารแบบ transactional ผู้พูดและผู้ฟังต่างส่งข้อความและสัญญาณกลับไปกลับมาอย่างต่อเนื่อง โดยการตีความความหมายของข้อความจึงขึ้นอยู่กับทั้งรูปแบบของสารและบริบทที่เกิดขึ้นร่วมด้วย เช่น การพยักหน้าพร้อมรอยยิ้มอาจตีความได้ว่าเข้าใจ หรือเห็นด้วยในบางวัฒนธรรม แต่ในอีกวัฒนธรรมอาจสื่อถึงความไม่แน่ใจ

ช่องทาง (Channel)

ช่องทางคือวิธีหรือสื่อที่ใช้ในการส่งผ่านข้อความ เช่น การพูดคุยต่อหน้า ซึ่งสามารถส่งผ่านทั้งคำพูดและภาษากายพร้อมกัน หรือ การสื่อสารผ่านโทรศัพท์ ที่มีเพียงเสียง หรือ การใช้ระบบดิจิทัล เช่น อีเมล แชท หรือวิดีโอคอล ช่องทางที่ใช้มีผลต่อความเร็ว ความแม่นยำ และลักษณะของ feedback เช่น การพูดต่อหน้าอาจให้ feedback ได้ในทันที ขณะที่การส่งอีเมลอาจต้องรอระยะเวลาหนึ่ง การเลือกใช้ช่องทางที่เหมาะสมจึงมีผลต่อคุณภาพของการตีความร่วมกัน

บริบท (Context)

บริบทหมายถึงเงื่อนไขแวดล้อมทั้งหมดที่ส่งผลต่อความหมายของการสื่อสาร ซึ่งอาจแบ่งเป็น บริบททางกายภาพ เช่น สถานที่ที่มีเสียงดังหรือมีแสงสว่างไม่เพียงพอ บริบททางจิตวิทยา เช่น ความเครียด ความคาดหวัง หรือความรู้สึกไว้วางใจของผู้สื่อสาร และ บริบททางสังคมวัฒนธรรม เช่น ระบบความสัมพันธ์ระหว่างหัวหน้าลูกน้อง ระดับอำนาจ หรือบรรทัดฐานขององค์กร การตีความข้อความเดียวกันจึงอาจแตกต่างกันได้อย่างมากในบริบทที่แตกต่าง เช่น การเงยหน้าระหว่างประชุมอาจสื่อถึงความเคารพในวัฒนธรรมหนึ่ง แต่อาจตีความว่าไม่เห็นด้วยในอีกวัฒนธรรม

สัญญาณตอบกลับ (Feedback)

Feedback คือการตอบสนองของผู้รับสารต่อผู้ส่งสาร ซึ่งอาจเกิดขึ้น ทันที (immediate feedback) เช่น การพยักหน้า ถามกลับ หรือแสดงสีหน้าขณะพูด หรือเกิดขึ้นภายหลัง (delayed feedback) เช่น การให้ความเห็นในภายหลัง หรือการกระทำที่แสดงว่าผู้ฟังเข้าใจหรือปฏิเสธสิ่งที่ได้รับการสื่อสาร Feedback เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การสื่อสาร

สามารถปรับแก้ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้สื่อสารสามารถปรับจูนข้อความ ความเร็ว หรือวิธีการสื่อสารให้เหมาะกับสถานการณ์

สัญญาณรบกวน (Noise):

Noise หมายถึงสิ่งรบกวนที่ทำให้การสื่อสารไม่สมบูรณ์ ซึ่งอาจเป็น ทางกายภาพ เช่น เสียงรบกวนในโรงงาน การพูดไม่ชัด หรือการอ่านเอกสารในที่มืดแสงน้อย หรือ ทางจิตวิทยา เช่น ความไม่ไว้วางใจ ความรู้สึกต่อต้าน หรืออคติต่อผู้พูด สัญญาณรบกวนเหล่านี้มีผลต่อความสามารถในการตีความสารอย่างถูกต้อง และมักเป็นสาเหตุของการเข้าใจผิดหรือความขัดแย้งโดยไม่ตั้งใจในองค์กร

แนวคิดแบบ Transactional ได้รับการนำมาใช้ในการอธิบายการทำงานร่วมกันของมนุษย์ในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งแรงงานต้องทำงานประสานกันแบบเรียลไทม์กับทุกคน ทีมงาน และระบบอัตโนมัติ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น ช่างเทคนิคที่ต้องสื่อสารกับหัวหน้างานเพื่อแจ้งปัญหา พร้อมรับ feedback และตัดสินใจร่วมกันว่าจะปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ใดในเครื่องจักร ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความเคลื่อนไหวทั้งด้านข้อมูล ความรู้สึก และความสัมพันธ์ในเวลาเดียวกัน (Keyton, 2010) จุดเด่นของโมเดลนี้ คือการเน้นว่าการสื่อสารที่มีคุณภาพไม่ได้อยู่ที่การพูดชัดอย่างเดียว แต่ขึ้นกับความสามารถในการตีความร่วมกัน ความไว้วางใจ และความยืดหยุ่นในการรับส่งสารภายใต้สถานการณ์จริง ผู้ที่สื่อสารแบบ transactional ได้ดี มักมีทักษะในการฟังเชิงลึก (active listening) ความสามารถในการปรับสารตามผู้ฟัง และการสังเกตสัญญาณไม่ใช้คำพูด (non-verbal cues) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับแรงงานในยุคดิจิทัล งานของ Adler และคณะ (2013) อธิบายว่าโมเดล Transactional ยังช่วยทำความเข้าใจความล้มเหลวในการสื่อสาร (communication breakdown) ได้ดี เช่น การเข้าใจผิดที่เกิดจากการตีความต่างบริบท หรือ feedback ที่ไม่ชัดเจน การเรียนรู้เรื่องนี้จึงไม่ใช่เพียงการฝึกทักษะการพูด แต่คือการพัฒนาความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับบริบทและความสัมพันธ์ทางสังคม

4.6 การตัดสินใจตามขั้นตอน (Procedural Decision Making)

การตัดสินใจตามขั้นตอน (Procedural Decision Making) คือกระบวนการตัดสินใจที่มีลำดับขั้นชัดเจน เป็นระบบ และยึดหลักเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลและหลักฐานในการพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ อย่างมีโครงสร้าง แนวคิดนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับบริบทของการทำงานในอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อน เช่น สายการผลิตอัตโนมัติ หรือระบบที่พึ่งพาเทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งแรงงานจำเป็นต้องประเมินสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหา และเลือกแนวทางที่สอดคล้องกับเป้าหมายของกระบวนการและความปลอดภัยของระบบ กระบวนการตัดสินใจเชิงขั้นตอน

(Procedural Decision Making) เป็นรูปแบบการตัดสินใจที่เน้นความเป็นเหตุเป็นผล มีลำดับขั้นตอนชัดเจน และให้ความสำคัญกับการพิจารณาทางเลือกอย่างรอบด้านก่อนลงมือปฏิบัติจริง โดยเฉพาะในงานอุตสาหกรรมที่ความผิดพลาดเล็กน้อยอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ความปลอดภัย หรือประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิต แนวทางนี้จึงมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงที่เกิดจากการตัดสินใจแบบฉับพลันโดยอาศัยเพียงความเคยชินหรือประสบการณ์ส่วนบุคคล กระบวนการดังกล่าวมักแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก มีรายละเอียดดังนี้

การกำหนดปัญหา (Problem Identification):

เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะหากนิยามปัญหาคาดเคลื่อน ก็จะส่งผลให้การวิเคราะห์และการตัดสินใจต่อไปผิดพลาดตามไปด้วย ในบริบทของช่างเทคนิค ปัญหาอาจปรากฏในหลายรูปแบบ เช่น เครื่องจักรหยุดทำงานโดยไม่ทราบสาเหตุ มีเสียงผิดปกติ หรือค่าพารามิเตอร์บางตัวเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐาน (เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิ หรือความเร็วรอบ) การจำแนกและนิยามลักษณะของปัญหาอย่างชัดเจนจึงเป็นจุดตั้งต้นของการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

การรวบรวมข้อมูล (Information Gathering):

หลังจากพบปัญหา ผู้ปฏิบัติงานจะต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเข้าใจสาเหตุที่เป็นไปได้ เช่น ข้อมูล error code จากหน้าจอควบคุม, log sheet ที่บันทึกค่าพารามิเตอร์ในช่วงก่อนเกิดปัญหา, สัญญาณจาก sensor, หรือข้อมูลจากระบบ SCADA หรือ MES การเข้าถึงและตีความข้อมูลเหล่านี้อย่างแม่นยำช่วยให้การวิเคราะห์มีฐานข้อมูลรองรับ ไม่ต้องอาศัยการคาดเดา

การพิจารณาทางเลือก (Alternative Generation):

เมื่อมีข้อมูลเพียงพอ ผู้ตัดสินใจต้องเสนอแนวทางแก้ไขที่หลากหลาย โดยไม่ตัดสินใจด่วนในทันที ทางเลือกอาจได้จากประสบการณ์เดิมของช่างเทคนิค คู่มือการปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOP) หรือการปรึกษาหัวหน้างานหรือวิศวกร ตัวอย่างของทางเลือก เช่น การปรับค่าพารามิเตอร์ใหม่ การ reset เครื่องจักร การเปลี่ยนชิ้นส่วนบางจุด หรือการหยุดไลน์การผลิตเพื่อตรวจสอบอย่างละเอียด

การประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation):

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกอย่างเป็นระบบ โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความเร็วในการแก้ไข ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หรือผลกระทบทางต้นทุน การไม่ประเมินอย่างรอบด้านอาจทำให้เกิดการเลือกวิธีที่ “แก้ปัญหาเฉพาะ

หน้า” แต่สร้างปัญหาอื่นตามมา เช่น การ reset ระบบอาจทำให้ข้อมูลสูญหาย หรือการเปลี่ยนพารามิเตอร์อาจกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานโดยไม่ได้ตั้งใจ

การเลือกทางเลือกและปฏิบัติ (Decision and Implementation):

หลังจากพิจารณาทางเลือกแล้ว ผู้ตัดสินใจจะเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด โดยคำนึงถึงทั้งประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แล้วจึงลงมือปฏิบัติตามแนวทางนั้น อาจมีการประสานงานกับฝ่ายอื่น ๆ เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพหรือฝ่ายวิศวกรรม ก่อนลงมือเพื่อให้มั่นใจว่าการตัดสินใจดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร

การประเมินผลและสะท้อนกลับ (Review and Reflection):

เมื่อดำเนินการแล้วต้องติดตามผลว่าการแก้ปัญหานั้นได้ผลจริงหรือไม่ หากไม่สำเร็จต้องย้อนกลับไปวิเคราะห์ใหม่ อีกทั้งควรมีการบันทึกผลลัพธ์ลงในระบบ เช่น defect log หรือระบบ CMMS เพื่อให้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในกรณีที่เกิดปัญหาล้ำก้นในอนาคต นอกจากนี้การทบทวนเหตุการณ์ยังช่วยให้ช่างเทคนิคเรียนรู้และพัฒนาทักษะการตัดสินใจของตนให้ดีขึ้นในระยะยาว

Deming (2017) เสนอว่า ทักษะการตัดสินใจในบริบทงานอุตสาหกรรม ควรสอนให้แรงงานสามารถวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง (structured thinking) ผ่านการใช้เครื่องมือ เช่น แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram), 5 Whys, หรือ Pareto Chart ซึ่งล้วนเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการตัดสินใจตามขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ความสำคัญของการตัดสินใจตามขั้นตอนยังเกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นทีมในระบบอุตสาหกรรม 4.0 เพราะข้อมูลที่ใช้ตัดสินใจมักถูกแบ่งปันระหว่างฝ่ายต่าง ๆ เช่น วิศวกรรม การผลิต คุณภาพ และโลจิสติกส์ การใช้ขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้ทุกฝ่ายเข้าใจตรงกัน ลดความเข้าใจผิด และส่งเสริมการสื่อสารอย่างมีระบบ โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนกะ หรือส่งต่องานระหว่างแผนก ซึ่งในบริบทของความไม่แน่นอน และความซับซ้อนเชิงระบบ (system complexity) การตัดสินใจแบบเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แรงงานสามารถควบคุมสถานการณ์ได้ดีขึ้น ลดความผิดพลาด และเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

การศึกษาวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมาเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น ดังเช่น การศึกษาของ ชินะโชติ et al. (2019) ที่ทำการศึกษาเพื่อประเมินความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม สู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย เช่นเดียวกับ Sathitbun-anan and Chantawong (2019) ที่ทำการศึกษาเรื่อง

แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในระดับมหภาคที่ส่งผลต่อการยกระดับการพัฒนาประเทศไทยในภาคอุตสาหกรรม 4.0 รวมถึง Theerakosonphong (2019) ที่ทำการศึกษาความท้าทายของอุตสาหกรรม 4.0 และวาระคนเป็นศูนย์กลางสำหรับอนาคตของงาน Phongphothakul et al. (2019) ที่ทำการศึกษาการพัฒนา รูปแบบการบริหารจัดการศึกษาระบบทวิภาคีระดับปริญญาตรีของสถาบันการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยเมื่อเจาะจงค้นคว้าประเด็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 พบว่ามีการศึกษาในบริบททั้งภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ดังเช่น ศิริบุพงค์ (2020) ที่ทำการศึกษาแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับครูอุตสาหกรรมศึกษา และกฤษฎา ตันเปาว์ (2019) ที่ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศไทย 4.0

จากการทบทวนหัวข้อการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ดูเหมือนว่าจะไม่ใช่เรื่องใหม่ถ้าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเมื่อมองอย่างผิวเผิน แต่ประเด็นที่ผู้วิจัยสนใจทำศึกษานั้น มีความเฉพาะเจาะจงไปในเชิงพื้นที่ และวิธีการศึกษา ซึ่งการทบทวนเพียงหัวข้อยังคงไม่เพียงพอที่จะบอกว่าการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่ใช่เรื่องใหม่หรือไม่จำเป็น ดังนั้น ในส่วนถัดไปผู้วิจัยจะทำการทบทวนเพิ่มเติมด้านเนื้อหาและวิธีการศึกษาของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อแสดงให้เห็นถึงหลักฐานเชิงประจักษ์ในการยืนยันความใหม่และความจำเป็นของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 จึงทำการค้นคว้าและบททบทวนการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า มีผลการศึกษาบางส่วนที่มีความจำเป็นที่แรงงานในสายการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องมีทักษะขั้นสูงด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหา การจัดการเวลา และการทำงานเป็นทีม (Chevron Enjoy Science, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากการศึกษาวิจัยเรื่อง ทิศทางการจ้างงานของประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ของ ศุภชัย ศรีสุชาติ (2561) ที่กล่าวว่าแรงงานในระดับปฏิบัติการเป็นแรงงานที่อยู่ในสายงานการปฏิบัติการโดยตรง ต้องมีความรู้เชิงลึกที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ และทักษะที่สำคัญต่อการทำงานคือ ทักษะในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างาน หรือทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ในขณะที่การศึกษาที่ผ่านมา เรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศไทย 4.0 (ทองสุข และ กฤษฎา, 2562) ทำการศึกษาในภาพรวมของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยที่ไม่ได้มีการกล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะแรงงาน

ภาคอุตสาหกรรมการผลิตอย่างชัดเจน มีผลการศึกษาที่สำคัญคือ บุพปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ บุพปัจจัยด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลของภาคอุตสาหกรรม บุพปัจจัยการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของภาครัฐและเอกชนมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรม การผลิตเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศไทย 4.0 ซึ่งนอกจากงานวิจัยที่ยกมาเป็นตัวอย่างแล้วนั้น ผู้วิจัยไม่พบหลักฐานเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะของแรงงานในสายการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0

จากการทบทวนด้านเนื้อหาของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 พบว่ามีการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงทักษะสำหรับการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับช่างเทคนิค ซึ่งได้แก่ ทักษะขั้นสูงด้านการสื่อสาร ทักษะการจัดการเวลา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า แต่ยังไม่พบหลักฐานในเชิงของการนำกลุ่มทักษะดังกล่าวไปยืนยันในบริบทต่าง ๆ หรือนำไปประยุกต์ใช้ จึงมีความจำเป็นที่การศึกษารุ่นนี้จะทำการศึกษาเพื่อยืนยันความจำเป็นของทักษะดังกล่าว นอกจากนั้นแล้ว กลุ่มทักษะดังกล่าวได้มาจากการการศึกษาจากเอกสาร (documentary study) เป็นหลัก ดังนั้น การศึกษาเพื่อเพิ่มเติมกลุ่มของทักษะสำหรับแรงงานในสายการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จึงมีความจำเป็นสำหรับการศึกษารุ่นนี้เช่นกัน ซึ่งจะกลายเป็นข้อค้นพบจากการศึกษารุ่นต่อไป

เนื่องจากการศึกษาโดยตรงเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ยังมีจำนวนไม่มาก ผู้วิจัยจึงเลือกใช้คำสำคัญว่า “ทักษะ” และ “4.0” ในการค้นคว้างานวิจัยเพื่อนำมาใช้ในการทบทวนด้านวิธีการศึกษา โดยก่อนที่จะเข้าสู่การทบทวนวรรณกรรมในส่วนถัดไป ผู้วิจัยมีข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้คำนำหน้า 4.0 ในการศึกษาวิจัยต่าง ๆ โดยพบว่าทั้ง อุตสาหกรรม 4.0 ประเทศไทย 4.0 ไทยแลนด์ 4.0 และ สังคมไทย 4.0 ซึ่งเมื่อทำความเข้าใจในส่วนของเนื้อหาแล้วพบว่าไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนักในเชิงของการให้คำอธิบาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจว่าการศึกษานั้นกำลังกล่าวถึงบริบทของการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีมากกว่าคำที่อยู่หน้า 4.0 และจะใช้คำว่า อุตสาหกรรม 4.0 ในการอธิบายภาพรวม แต่จะคงคำดั้งเดิมไว้เมื่อเป็นเนื้อหาส่วนที่ผู้วิจัยนำมาอ้างอิง และหากพบว่าเอกสารการศึกษาที่มีการกำกับด้วย 4.0 ไม่ได้มีการกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยี เอกสารการศึกษาชิ้นนั้นจะถูกตัดออกจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้

จากการทบทวนวิธีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่ผ่านมามีพบว่าส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method) ดังเช่นการศึกษาของ นพพร จันทรนำฐ และทิพย์วรรณ สุขใจรุ่งวัฒนา (2561) ที่ทำการศึกษานโยบายการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

ของนักศึกษาศาสนาการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สู่ประเทศไทย 4.0 การศึกษาของทองสุข หลุง และกฤษฎา ตันเปาว์ (2562) เรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศไทย 4.0 และ ยุทธ ปณิธานวงศ์ และคณะ (2563) ที่ทำการศึกษารูปแบบการพัฒนาศักยภาพของผู้บริหารในกลุ่มอุตสาหกรรมรับเหมาก่อสร้าง ตามโมเดลประเทศไทย 4.0 นอกจากนี้แล้วยังพบว่ามีการใช้วิธีวิทยาคิว (Q Methodology) จากการศึกษาของ จินตนา งามเจริญมงคล และคณะ (2562) ที่ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้วิธีวิทยาคิวในการพัฒนารูปแบบภาวะผู้นำยุค 4.0 สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา จะเห็นได้ว่าวิธีการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่ผู้วิจัยสนใจใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ยังไม่ได้ถูกใช้เพื่อทำการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะของช่างเทคนิคที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 จึงเป็นที่น่าสนใจสำหรับการนำวิธีการวิจัยที่มุ่งเน้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าจะช่วยตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้อย่างครบถ้วน

จากการทบทวนงานวิจัยในอดีตที่ข้องเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยพบช่องว่างด้านองค์ความรู้ (Knowledge gap) ที่ต้องการการเติมเต็มในเรื่องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งเป็นหัวข้อที่ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา ช่องว่างของการขาดการประเมิน (Empirical gap) เพื่อยืนยันถึงความจำเป็นของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ที่เป็นข้อค้นพบของงานวิจัยในอดีต และผู้วิจัยเห็นถึงความเป็นไปได้ที่จะมีทักษะเพิ่มเติมเมื่อใช้วิธีการศึกษาที่แตกต่างออกไป ช่องว่างในส่วนของวิธีวิทยา (Methodology gap) ที่สามารถเติมเต็มได้ด้วยการศึกษาแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการศึกษาที่แตกต่างจากวิธีการศึกษาเดิมซึ่งจะช่วยสร้างการเปลี่ยนแปลงและองค์ความรู้ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาวิจัย และช่องว่างเชิงประชากร (Population gap) ดูเหมือนจะยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 มากนัก จะเห็นได้จากจำนวนเอกสารที่ยังมีไม่มาก ในขณะที่ปัญหาเกี่ยวกับทักษะของแรงงาน ที่มาพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ยังคงมีการรายงานอย่างต่อเนื่อง

6. การวิจัยปฏิบัติการในองค์กร (Action research in organization)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นแนวทางการวิจัยที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยและผู้มีส่วนร่วมได้ร่วมกันค้นหาแนวทางในการ

แก้ปัญหาและพัฒนาในบริบทเฉพาะ ผ่านกระบวนการที่หมุนเวียนระหว่างการวางแผน ปฏิบัติ สังเกต และสะท้อนผล โดยแนวคิดและรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องในหลากหลายทิศทาง สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่มสำคัญ (วรรณดี สิทธิธนากร, 2556) ได้แก่ 1) กลุ่มที่ยึดตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อค้นหาความจริง เช่น รูปแบบของ Lewin, Lippitt และ Corey ซึ่งเป็นรากฐานดั้งเดิมของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ; 2) กลุ่มที่เน้นการเข้าใจความหมายและกระบวนการเชิงคุณภาพ โดยมองว่าการปฏิบัติคือพื้นที่ของการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง เช่น Elliot และ Ebbutt; 3) กลุ่มแนววิพากษ์ ที่เน้นการสะท้อนคิด การตีความ และการสร้างความหมายร่วมกัน เพื่อปลดปล่อยศักยภาพของผู้เกี่ยวข้อง เช่น รูปแบบของ Kemmis; และ 4) กลุ่มที่เน้นการบูรณาการแนวคิดและวิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะ โดยเปิดรับทั้งแนวคิดเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เช่น รูปแบบของ Susman, Stringer และ Mills การจัดกลุ่มเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความยืดหยุ่นของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งสามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและบริบทของปัญหาในแต่ละพื้นที่ได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะในงานวิจัยที่เน้นการมีส่วนร่วม การเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาในโลกแห่งการทำงานจริง

6.1 การปฏิบัติก่อนเริ่มวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Pre-step: context and purpose)

ขั้นตอนก่อนเริ่มวงรอบการวิจัยปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นช่วงเวลาของการทำความเข้าใจบริบทขององค์กรที่ผู้วิจัยจะเข้าไปดำเนินการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถกำหนดจุดเน้นของการวิจัยได้อย่างตรงเป้าหมายและมีแนวทางที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยมุ่งศึกษาทั้งบริบทภายนอกและภายในองค์กร เพื่อประเมินทรัพยากร ศักยภาพ ความท้าทาย และความจำเป็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างแม่นยำ ซึ่งสามารถสังเคราะห์ออกเป็น 4 มิติหลัก ดังต่อไปนี้

1) ด้านบริบท การประเมินบริบทมุ่งทำความเข้าใจทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค เช่น แนวโน้มทางสังคมหรือเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อองค์กร ทิศทางนโยบายระดับประเทศ หรือประเด็นที่ได้รับความสำคัญในปัจจุบัน รวมถึงศึกษาความเป็นมา วิวัฒนาการ และเป้าหมายของหน่วยงานหรือองค์กรนั้น เพื่อระบุความท้าทายและโอกาสที่อาจเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนา

2) ด้านการปฏิบัติ ในมิตินี้เน้นการวิเคราะห์สภาพการปฏิบัติงานจริง เช่น ช่องว่างระหว่างสถานการณ์ปัจจุบันกับเป้าหมายที่ต้องการ เหตุผลที่ต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง คุณค่าที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงนั้น และระยะเวลา รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องและบทบาทของแต่ละฝ่าย นอกจากนี้ยังครอบคลุมประเด็นด้านจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการ

3) ด้านการวิจัย มุ่งตอบคำถามว่าเหตุใดการวิจัยเชิงปฏิบัติการจึงเหมาะสมกับบริบทนี้ การใช้การวิจัยปฏิบัติการจะสร้างองค์ความรู้ใหม่อย่างไร วิธีการในการแสวงหาและตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร รวมถึงแนวทางการควบคุมคุณภาพการวิจัยให้มีความน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับบริบท

4) ด้านกระบวนการภายใน เป็นการวางแผนว่าจะออกแบบกระบวนการวิจัยร่วมกับผู้เกี่ยวข้องอย่างไร ตั้งแต่การทำความเข้าใจสถานการณ์ การสร้างความร่วมมือ การกำหนดบทบาทของผู้มีส่วนร่วม ไปจนถึงแนวทางการดำเนินงานที่คำนึงถึงจริยธรรม เช่น ความสมัครใจ การเปิดพื้นที่เสียงของผู้ร่วมวิจัย และการจัดการข้อมูลอย่างปลอดภัย

การเลือกประเด็นที่เหมาะสมกับการวิจัยปฏิบัติการในองค์การ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการพิจารณาอย่างรอบด้าน ทั้งในแง่ของสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในองค์การ และโอกาสในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ โดยทั่วไปแล้วประเด็นที่เหมาะสมมักเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นปัญหาเชิงพฤติกรรมหรือการบริหารจัดการที่มีความซับซ้อน และมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดหรือการกระทำของบุคลากรในองค์การได้ หากสามารถแก้ไขได้อย่างเหมาะสม ประเด็นเหล่านี้ควรได้รับการตรวจสอบและยืนยันจากสมาชิกในองค์การว่ากำลังเป็นปัญหาอยู่จริง เป็นปัญหาที่มีความสำคัญ และเป็นที่ยอมรับร่วมกันในวงกว้างผ่านภาษาการสื่อสาร ภาพ สัญลักษณ์ หรือปรากฏการณ์ทางสังคมภายในองค์การ อีกทั้งยังควรเป็นปัญหาเชิงรากที่ส่งผลต่อปัญหาอื่น ๆ ในระบบ หากได้รับการแก้ไขแล้วจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับองค์กร กระบวนการคัดเลือกประเด็นจึงควรเปิดโอกาสให้สมาชิกในองค์การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายโต้แย้ง และแลกเปลี่ยนข้อมูลหลักฐานเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน ซึ่งสามารถนำไปสู่การจัดทำความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relationship) ระหว่างประเด็นกับผลกระทบที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยต้องตระหนักถึงบริบท บทบาท และประสบการณ์ของผู้ร่วมอภิปรายอย่างรอบคอบ เพื่อให้การตัดสินใจเลือกประเด็นวิจัยสะท้อนความเป็นจริงของระบบในองค์การมากที่สุด ทั้งนี้ หากมีหลายประเด็นที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน ควรมีการเปรียบเทียบกับเกณฑ์สามด้านหลัก ได้แก่ ความสำคัญและความเร่งด่วนของประเด็น (Red & Hot) ความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายใต้ข้อจำกัดขององค์การ และผลกระทบหรือคุณค่าที่จะเกิดขึ้นในระดับบุคคล ทีมงาน และองค์การ (Impact and Value) ซึ่งเกณฑ์เหล่านี้จะช่วยให้การเลือกประเด็นมีความชัดเจน และสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงบวกที่เป็นรูปธรรมได้ในที่สุด

6.2 การปฏิบัติในวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Main-step: action research cycle)

ด้วยหัวใจสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการคือ “การเปลี่ยนแปลง” ที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ ผักผ่อน และสะท้อนกลับอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนา การออกแบบกระบวนการวิจัยจึงจำเป็นต้องเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงก่อน ตัดสินใจเลือกแนวทางหรือกลยุทธ์ในการเปลี่ยนแปลง (Approach to Change) โดยประเภทของการเปลี่ยนแปลงสามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (1) การเปลี่ยนแปลงเฉพาะกรณี เช่น การพัฒนาทักษะเฉพาะตัวอย่างการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม หรือทักษะการตัดสินใจ (2) การเปลี่ยนแปลงในบางมิติของระบบ เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านเวลา คุณภาพ ระบบบริการลูกค้า หรือกระบวนการผลิตบางส่วน และ (3) การเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือทั้งองค์การ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับโครงสร้าง วัฒนธรรม หรือแนวคิดพื้นฐานของการทำงาน ด้วยเหตุนี้ การออกแบบกระบวนการวิจัยปฏิบัติการเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในองค์การจึงควรพิจารณาให้รอบด้าน โดยเฉพาะการตั้งเป้าหมายการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับบริบท ความสามารถของผู้ร่วมวิจัย และระดับของการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนจะต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง การเรียนรู้ร่วมกัน การทดลองและปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ภายใต้กรอบของการสะท้อนคิด และการประเมินผลตามบริบทจริงในแต่ละช่วงเวลา การตระหนักถึงธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงเช่นนี้จะช่วยให้การออกแบบงานวิจัยปฏิบัติการมีความเหมาะสม สอดคล้อง และนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจริงในทางปฏิบัติ ดังนั้นการสร้างการเปลี่ยนแปลงด้วยการวิจัยปฏิบัติการในองค์การจึงประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

6.2.1 การวินิจฉัยหรือการค้นหาประเด็น (Constructing) ในกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ เป็นขั้นตอนสำคัญที่เน้นการให้ความหมายกับประเด็นที่ต้องการศึกษา โดยต้องชี้ให้เห็นว่าประเด็นนั้นคืออะไร มีความสำคัญและความจำเป็นเพียงใดในการพัฒนาองค์การและบุคลากร ขั้นตอนนี้เน้นความร่วมมือในการให้ข้อมูลระหว่างผู้วิจัยและสมาชิกในองค์การ พร้อมทั้งการจดบันทึกและรวบรวมหลักฐานไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบริบทจริง โดยเบื้องต้นควรพิจารณาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงในองค์การ (Organization's Change Process) ซึ่งประกอบด้วยสามด้านหลัก มีรายละเอียดดังนี้ ประการแรก การวิเคราะห์โอกาสในการอยู่รอดและเติบโตขององค์การ ควบคู่ไปกับการส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของสมาชิกในองค์การ โดยต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างประโยชน์ที่องค์การและสมาชิกจะได้รับ ตลอดจนประเด็นสำคัญที่กำลังเป็นข้อถกเถียงภายในซึ่งต้องอาศัยการตัดสินใจร่วมกันอย่างรอบคอบ ประการที่สอง คือ การพิจารณา

ความสอดคล้องระหว่างค่านิยมขององค์การกับค่านิยมของบุคลากร รวมถึงการประเมินความสมเหตุสมผลระหว่างประสิทธิภาพการทำงานในอดีตกับพฤติกรรมการทำงานในปัจจุบัน โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง ทั้งจากการสังเกต การสอบถาม และหลักฐานเชิงประจักษ์อื่น ๆ ที่สะท้อนพฤติกรรมจริง ประการสุดท้าย เป็นการพิจารณามุมมองของสมาชิกในองค์การที่มีต่อระบบงาน กฎระเบียบ และบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยให้ความสำคัญกับพฤติกรรมที่ปรากฏในการทำงานจริง แผนงานที่ต้องดำเนินการ ความหมายของพฤติกรรมที่แสดงออก และปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเหล่านั้น เช่น ความถี่ในการเกิดพฤติกรรมและบริบทที่สัมพันธ์กับโครงสร้างการทำงานระดับบุคคล กลุ่ม และระหว่างกลุ่มภายในองค์การ เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะ ความเชื่อมโยง และพลวัตของระบบความร่วมมือที่มีอยู่ในองค์การได้อย่างเป็นองค์รวมและลึกซึ้ง ทั้งนี้ การวินิจฉัยประเด็นอย่างรอบด้านเช่นนี้ จะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวางแผนการเปลี่ยนแปลงในขั้นตอนถัดไปของการวิจัยปฏิบัติการ

6.2.2 การวางแผน (Planning action) เป็นขั้นตอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการออกแบบ เตรียมการ และจัดทำแผนการดำเนินงานที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงภายในองค์การ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดประเด็นที่ต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน พร้อมจัดลำดับความสำคัญตามระดับความเร่งด่วนและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นจึงระบุเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่คาดหวัง ซึ่งเป็นภาพของการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่องค์การต้องการเห็นอย่างเป็นรูปธรรม ในลำดับถัดมา ผู้มีส่วนร่วมจะร่วมกันประเมินสถานการณ์การทำงานในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อกำหนดภาระงานและความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ทั้งในด้านของบุคคลที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ระยะเวลาในการดำเนินการ ความเกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในองค์การ ตลอดจนการเตรียมความพร้อมและการพัฒนาศักยภาพที่จำเป็น นอกจากนี้ ยังต้องมีการสื่อสารให้ทุกฝ่ายในองค์การรับทราบและเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นอย่างชัดเจน เพื่อสร้างความโปร่งใสและความร่วมมือ ในส่วนของการบริหารการเปลี่ยนแปลง สามารถเลือกใช้ได้สองแนวทาง คือ แนวทางที่หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงที่ปราศจากการผูกพัน (Change without commitment) ซึ่งเป็นลักษณะของการวางแผนจากบนลงล่าง (Top-down approach) โดยผู้นำหรือผู้บริหารเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย โครงสร้าง และกิจกรรมต่าง ๆ แล้วส่งต่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามแนวทางที่วางไว้ และแนวทางที่สอง คือ การเปลี่ยนแปลงที่มีความผูกพัน (Change with commitment) ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรในทุกระดับ เพื่อร่วมกันกำหนดและปรับปรุงเป้าหมาย โครงสร้าง และ

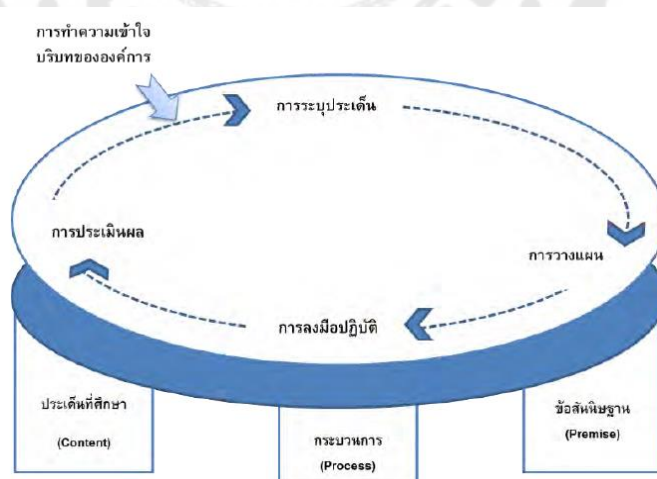
กิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทจริง และนำไปสู่การยอมรับของทุกฝ่ายในองค์กร อันเป็นรากฐานสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน

6.2.3 การลงมือปฏิบัติ (Taking action) และการรวบรวมข้อมูล (Gathering data or generating data) เป็นขั้นตอนที่สมาชิกองค์กรและผู้เกี่ยวข้องดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ โดยในระหว่างการดำเนินกิจกรรมนี้ จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสะท้อนผล ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการรวบรวมข้อมูลออกเป็นสองรูปแบบหลัก ได้แก่ (1) การเก็บข้อมูลโดยที่ผู้ให้ข้อมูลไม่ได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์หรือประมวลผลข้อมูล (Gathering data) และ (2) การเก็บข้อมูลโดยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีบทบาททั้งในการให้ข้อมูลและมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล (Generating data) ผ่านการพูดคุย การเล่าเรื่อง การแสดงออก หรือการใช้ภาพถ่ายเป็นสื่อ ข้อมูลที่ควรให้ความสำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะพฤติกรรมที่แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พลวัตรของกลุ่ม เช่น รูปแบบการสื่อสาร บทบาทภาวะผู้นำ การใช้อำนาจ บรรทัดฐานที่เกิดขึ้นเองหรือได้รับการกำหนดขึ้น วัฒนธรรมในกลุ่ม การตัดสินใจร่วมกัน ตลอดจนเหตุการณ์สำคัญหรือเหตุการณ์วิกฤตที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินกิจกรรม ทั้งนี้ วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลอาจประกอบด้วย (1) การสังเกตอย่างเป็นทางการ เช่น ระหว่างการประชุม หรือการสัมภาษณ์ และการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ เช่น ช่วงเวลาพักหรือหลังจบกิจกรรม (2) การใช้เอกสารประกอบ เช่น เอกสารบันทึกการสะท้อนความคิดเห็น การจดบันทึก หรือการจดแบบเร็ว (3) การใช้เครื่องมือสอบถาม เช่น แบบสอบถาม หรือแบบสำรวจเชิงโครงสร้าง และ (4) การสัมภาษณ์แบบปลายเปิดหรือกึ่งโครงสร้าง โดยเน้นการสนทนาเชิงลึกเพื่อเข้าใจความรู้สึก ความหมาย และความคิดของผู้ให้ข้อมูลมากกว่าการตรวจสอบสมมติฐานล่วงหน้า ทั้งนี้กระบวนการทั้งหมดมีเป้าหมายเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมและเป็นฐานข้อมูลสำหรับการสะท้อนคิดในขั้นตอนถัดไป

6.2.4 การประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action) เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยสะท้อนและตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของการดำเนินการในแต่ละขั้น ตั้งแต่การวินิจฉัยปัญหา การวางแผน ไปจนถึงการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้ข้อมูลที่ได้มาออกแบบหรือปรับปรุงแนวทางการดำเนินงานในวงรอบถัดไปอย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินผลนี้อาศัยเครื่องมือหลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง การสอบถามความคิดเห็นทั้งแบบมีโครงสร้างและปลายเปิด รวมถึงการวิเคราะห์เอกสารหลักฐานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการ เช่น รายงานผลการดำเนินงาน แบบบันทึกกิจกรรม สรุปการประชุม คู่มือการปฏิบัติ นโยบายขององค์กร ประกาศภายใน และภาระงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนข้อความหรือข้อเสนอแนะจาก

ผู้บริหารหรือหัวหน้างาน โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ทั้งในรูปแบบเชิงปริมาณ (Numeric data) และเชิงคุณภาพ (Textual data) เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพรวมที่ชัดเจนของผลการดำเนินงาน อันจะช่วยให้สามารถตัดสินใจได้ว่า ควรดำเนินการต่อยอดอย่างไรในวงรอบถัดไป และควรปรับเปลี่ยนกลยุทธ์หรือแนวทางในจุดใดบ้างเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ทั้งนี้ในการปฏิบัติในวงรอบการวิจัยปฏิบัติการตามกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในองค์การของ Coghlan และ Brannick (2014) ควรตั้งอยู่บนหลักการสำคัญ 3 ประการที่ผู้วิจัยจำเป็นต้องสะท้อนคิด (Reflect) อย่างต่อเนื่องในทุกขั้นตอน ได้แก่ ประการแรก คือ ประเด็นที่ศึกษา (Content) โดยผู้วิจัยต้องตั้งคำถามกับตนเองเสมอว่า ขณะนี้กำลังศึกษาเรื่องอะไร ประเด็นนั้นมีองค์ประกอบอย่างไร และเกิดอะไรขึ้นบ้างกับประเด็นดังกล่าว เพื่อให้การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ยังคงเชื่อมโยงกับเป้าหมายของการวิจัยอย่างชัดเจน ประการที่สอง คือ กระบวนการ (Process) ซึ่งผู้วิจัยต้องพิจารณาว่า กลยุทธ์หรือวิธีการที่ใช้นั้นคืออะไร ดำเนินไปอย่างไรในแต่ละขั้นตอน และสิ่งที่ทำนั้นยังคงสอดคล้องกับแผนที่วางไว้หรือมีสิ่งใดที่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยน ประการที่สาม คือ ข้อเสนอพื้นฐาน (Premise) ซึ่งหมายถึงการทบทวนและตั้งคำถามต่อผลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงว่า สิ่งที่เราพบสามารถตีความ วิพากษ์ หรืออธิบายได้จากข้อเท็จจริง ทฤษฎี หรือมุมมองใดบ้าง โดยกระบวนการสะท้อนคิดทั้งสามมิตินี้จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถรักษาความเชื่อมโยงระหว่างการปฏิบัติกับเป้าหมายทางวิชาการ ตลอดจนสามารถพัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นทั้งในระดับปฏิบัติและระดับแนวคิดในบริบทขององค์การอย่างแท้จริง



ภาพประกอบ 6 กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์การ

ที่มา: Coghlan & Brannick (2014: 13)

6.3 การปฏิบัติเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงจรการวิจัยปฏิบัติการ (Knowing and learning in action research)

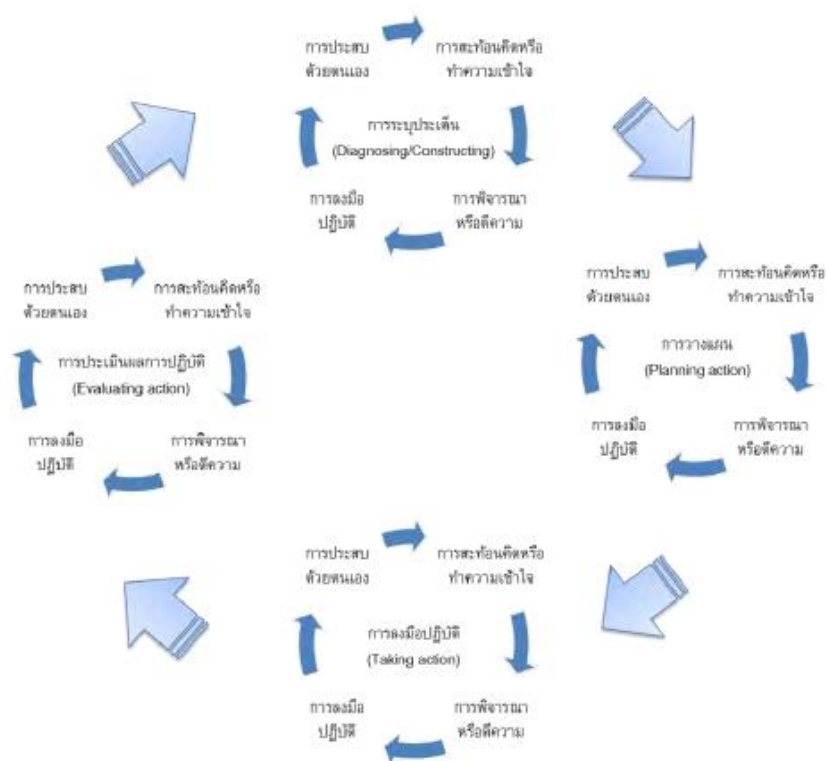
อธิบายกระบวนการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยในเชิงลึก โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนสำคัญที่เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมในวงจรของการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

6.3.1 การได้ประสบด้วยตนเอง (Experiencing) เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ที่เกิดจากความตระหนักรู้ (consciousness) ซึ่งผ่นกันระหว่างลักษณะภายในของบุคคลกับสถานการณ์ภายนอกที่เผชิญอยู่ ความตระหนักรู้เหล่านี้อาจอยู่ในระดับของความคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การจินตนาการ และความจำ หรืออยู่ในระดับของความรู้สึก เช่น อารมณ์บวกและลบ รวมถึงระดับการรับรู้ทางประสาทสัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน การสัมผัส ฯลฯ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความรู้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว แต่สามารถเกิดจากประสบการณ์ตรงที่มีผลกระทบต่อความรู้สึกและการรับรู้ของบุคคล

6.3.2 การสะท้อนคิดหรือทำความเข้าใจ (Understanding) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนพยายามทำความเข้าใจและหาความหมายของประสบการณ์ที่ตนเผชิญอยู่ โดยอาศัยทักษะทางปัญญา เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การเชื่อมโยงข้อมูล และการหาต้นเหตุของสถานการณ์ การสะท้อนคิดจึงไม่ใช่เพียงการคิดย้อนกลับเท่านั้น แต่ยังเป็นการประมวลความรู้ให้กลายเป็นความเข้าใจเชิงลึกที่นำไปใช้ต่อยอดได้

6.3.3 การตีความหรือพิจารณา (Judging) คือการนำความเข้าใจที่ได้จากการสะท้อนคิดไปเทียบเคียงกับแนวคิด ทฤษฎี หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อทดสอบความถูกต้องหรือเหมาะสม ผ่านการเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การใช้วิจารณญาณ หรือแม้แต่การตั้งสมมุติฐานเชิงเหตุผล กระบวนการนี้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการเปลี่ยนความเข้าใจส่วนตัวให้เป็นองค์ความรู้ที่สามารถอธิบายและสื่อสารต่อผู้อื่นได้

6.3.4 การให้คุณค่า การตัดสินใจ การลงมือปฏิบัติ (Valuing, deciding, and taking action) เป็นการแสดงออกต่อประสบการณ์และความเข้าใจผ่านการประเมินว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้มีคุณค่าหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ และนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อปฏิบัติจริงในสถานการณ์ใหม่ ๆ ขั้นตอนนี้สะท้อนถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้ในกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ



ภาพประกอบ 7 การสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงจรการวิจัยปฏิบัติการ
ที่มา: ดัดแปลงจาก Coghlan & Brannick (2014: 30)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการผสมผสานวิธี (Mixed Methods Action Research) โดยเริ่มต้นด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อทำความเข้าใจบริบทปัญหา และความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จากนั้นจึงดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกลุ่มเป้าหมายผ่านการวางแผน ลงมือปฏิบัติ การสะท้อนคิด และการประเมินผลในแต่ละวงจร ทั้งนี้กระบวนการวิจัยทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแนวทางวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์การของ Coghlan and Brannick (2014) ซึ่งมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงผ่านการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง โดยผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและบริบทขององค์การเป้าหมาย เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความลึกซึ้ง น่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

7. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

เป็นกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ที่มีโครงสร้างชัดเจน ใช้เพื่อแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมใหม่ผ่านการเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design) และการประสานมุมมองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างเป็น

แนวทางที่สามารถทดลองและพัฒนาได้จริง (DEX Space, 2017) กระบวนการนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ แต่ยังครอบคลุมถึงการพัฒนาแนวคิด กลยุทธ์การดำเนินงาน และรูปแบบธุรกิจใหม่ (IBM Connect, 2017) องค์การชั้นนำระดับโลก เช่น Google, Apple, Philips, P&G และ Airbnb ต่างนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมทั้งในระดับผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการภายในองค์กร (DEX Space, 2017) ขณะที่ในแวดวงการศึกษา แม้ Design Thinking จะได้รับการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในศาสตร์ที่เน้นการออกแบบ เช่น วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ แต่การประยุกต์ใช้ในด้านศึกษาศาสตร์หรือการเรียนรู้ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยหลากหลายชิ้นเริ่มพบว่ากระบวนการนี้ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

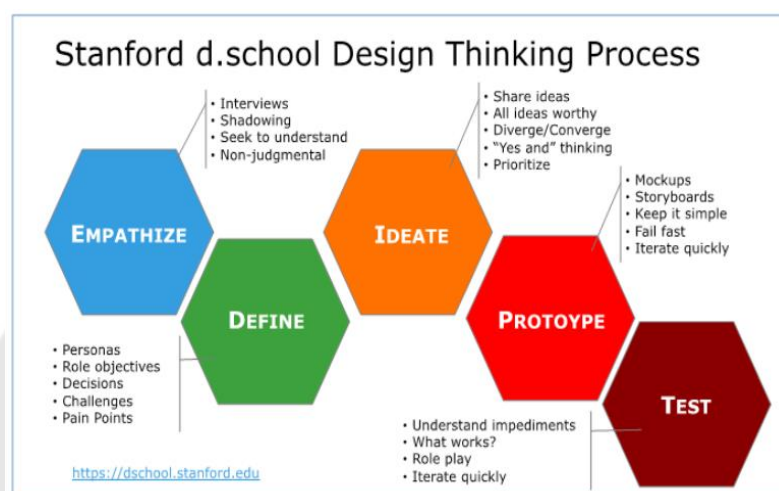
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ(Principle of Design Thinking Process)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Principle of Design Thinking Process) คือแนวทางการแก้ปัญหาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสื่อสารและการร่วมมือกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง (Communicate and Coordinate Activity) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในวงการออกแบบ (Rowe, 1991) และได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้นในแวดวงธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ (Brown, 2009) จุดเด่นของกระบวนการนี้คือการเปิดพื้นที่ให้เกิดการตั้งสมมติฐานและการค้นหาทางเลือกที่หลากหลาย ไม่จำกัดอยู่เพียงคำตอบเดียวหรือแนวทางที่ตายตัว แต่เป็นการตั้งคำถามจากสิ่งที่สังเกตได้ในสถานการณ์จริง แล้วใช้กระบวนการออกแบบเพื่อสำรวจ ทดลอง และพัฒนาแนวทางแก้ไขอย่างสร้างสรรค์ (Dorst, 2011) กระบวนการนี้จึงไม่เพียงแต่ช่วยหาทางออกของปัญหา แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มมูลค่าใหม่ ๆ ให้กับผู้ใช้หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในสถานการณ์นั้น ๆ

ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

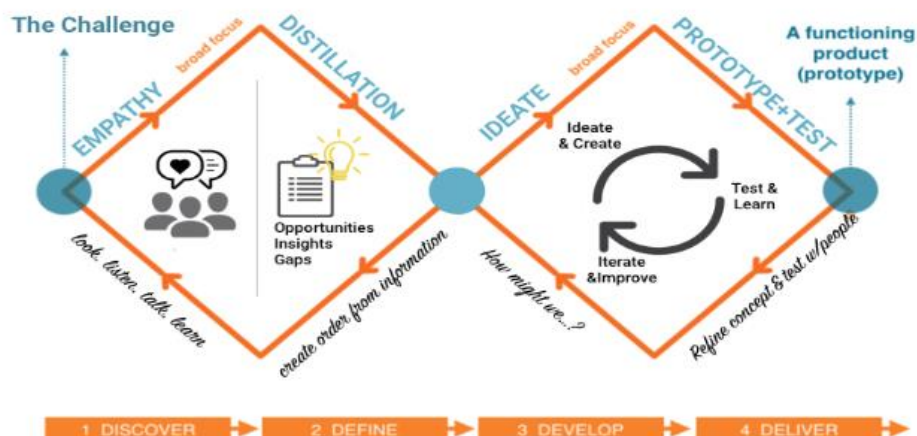
นักวิชาการและหน่วยงานต่าง ๆ ได้นำเสนอขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ที่มีความสอดคล้องกัน โดยหนึ่งในแนวทางที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือแนวทางของ Stanford School Bootcamp Bootleg (2010, อ้างถึงใน DEX Space, 2017) ซึ่งเสนอขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) Empathize คือการเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้งผ่านมุมมองของผู้ใช้ โดยอาศัยการเอาใจเขามาใส่ใจเรา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่ตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริง (2) Define คือการสังเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้สามารถระบุปัญหาที่แท้จริงและตั้งคำถามปลายเปิดที่เปิดโอกาสให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (3) Ideate คือการระดมแนวคิดอย่างไม่มีข้อจำกัด โดยเน้นการสร้างทางเลือกจำนวนมากและหลากหลายเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ในขั้น Define (4) Prototype

คือการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองที่สามารถนำไปทดสอบได้จริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การสะท้อนคิด และการรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ และ (5) Test คือการทดสอบต้นแบบกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลจริงจากการใช้งาน โดยนำข้อคิดเห็นมาปรับปรุงให้ตอบโจทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กระบวนการนี้จึงไม่ใช่เพียงการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ แต่ยังเป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างทีมพัฒนาและผู้ใช้ที่เน้นความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้จากความล้มเหลว



ภาพประกอบ 8 Stanford Design Thinking Process

UK Design Council (2017) ได้นำเสนอแนวทางกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่เรียกว่า Double Diamond Design Process ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ Discover, Define, Develop และ Deliver โดยในขั้นแรก Discover คือการค้นหาปัญหาหรือโอกาสในการออกแบบที่สำคัญ โดยเน้นการเข้าใจบริบทของผู้ใช้และการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายเพื่อให้เกิดฉันทามติร่วมกันในประเด็นที่จะพัฒนา ต่อมาในขั้น Define คือการทำความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง รวมถึงการวางแผนโครงการในภาพรวม เพื่อกำหนดแนวทางที่ชัดเจนและตรงจุดสำหรับการพัฒนา ในขั้น Develop จะเป็นกระบวนการใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเปิดกว้าง นำมุมมองที่หลากหลายมารวมเป็นแนวคิดต่าง ๆ ก่อนจะพัฒนาเป็นต้นแบบหรือแนวทางที่สามารถนำไปทดลองใช้ได้จริง และสุดท้ายในขั้น Deliver คือขั้นตอนของการทดสอบ ปรับปรุง และส่งมอบนวัตกรรมหรือแนวทางที่ผ่านการทดลองมาแล้วเข้าสู่การใช้งานจริงในตลาดหรือบริบทที่ต้องการ กระบวนการ Double Diamond นี้จึงเป็นแนวทางที่เน้นความเข้าใจปัญหาเชิงลึกและการพัฒนาทางเลือกอย่างสร้างสรรค์จนสามารถนำไปใช้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพประกอบ 9 Double Diamond Design Process

กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางของการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาที่ตอบโจทย์ความต้องการอย่างแท้จริง โดยกระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 3 ระยะสำคัญ ได้แก่ ระยะแรกคือ การเข้าใจปัญหา (Understanding) ซึ่งเน้นการทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องตรงกับประเด็นและความต้องการของผู้ใช้งานหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่แม่นยำสำหรับการออกแบบ ระยะที่สองคือ การพัฒนาไอเดีย (Creating) ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในการจุดประกายแนวคิดใหม่ ๆ และนวัตกรรมผ่านการระดมสมอง การคิดนอกกรอบ และการรวมมุมมองที่หลากหลายเพื่อพัฒนาไอเดียที่สร้างสรรค์และมีศักยภาพในการแก้ปัญหา และระยะสุดท้ายคือ การส่งมอบนวัตกรรม (Delivering) ซึ่งเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนไอเดียให้กลายเป็นต้นแบบหรือนวัตกรรมที่สามารถนำไปทดลองใช้จริงในบริบทที่เกี่ยวข้อง ทั้งสามระยะนี้สะท้อนถึงความต่อเนื่องของกระบวนการที่มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าที่จับต้องได้อย่างเป็นรูปธรรม

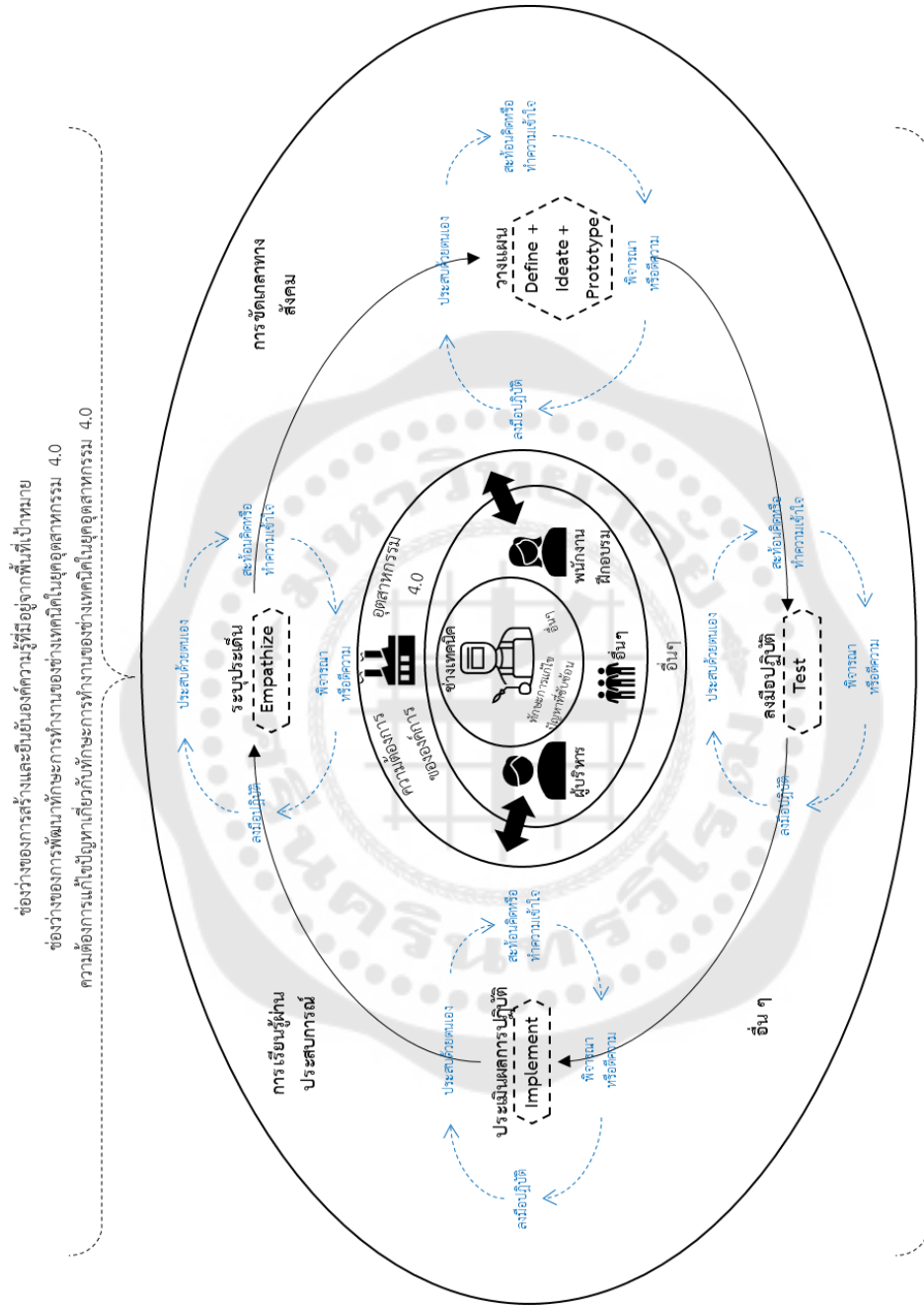
จากแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่เป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา ที่มีความสอดคล้องกันกับการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ที่แนวทางการพัฒนาควรจะถูกสร้างโดยมีช่างเทคนิคหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นศูนย์กลางในการออกแบบ เครื่องมือหรือแนวทางปฏิบัติ การนำแนวการคิดเชิงออกแบบมาเป็นแนวทางในการศึกษาโดยใช้เป็นแนวคิดสำหรับการสร้างกรอบแนวคิด จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทำความเข้าใจการการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ได้อย่างครอบคลุมและมีความครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด

8. กรอบแนวคิดการวิจัยปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ในการศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ถือเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้สามารถศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ได้อย่างละเอียดลึกซึ้ง โดยกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยประยุกต์มาจากกรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และทฤษฎีรูปแบบชีวิตนิเวศวิทยาของพัฒนาการมนุษย์ที่ได้ประมวลไว้

โดยผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาว่า ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคมีอะไรบ้าง และช่างเทคนิคจะสามารถพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างไรและได้ผลอย่างไร โดยแบ่งการศึกษากออกเป็นสามขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการปฏิบัติก่อนเริ่มวงจรการวิจัยปฏิบัติการ ขั้นการปฏิบัติในวงจรการวิจัยปฏิบัติการ และขั้นการปฏิบัติเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงจรการวิจัยปฏิบัติการ โดยในการศึกษาการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ขั้นการปฏิบัติก่อนเริ่มวงจรการวิจัยปฏิบัติการ ผู้วิจัยอาศัยข้อค้นพบที่ได้จากการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาโดยทั่วไปในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับช่างเทคนิค โดยนำเสนอเป็นช่องว่างและความต้องการ เพื่อส่งต่อข้อค้นพบดังกล่าวเข้าสู่ขั้นการปฏิบัติในวงจรการวิจัยปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยแสดงการบูรณาการแนวคิดผ่านการใช้โครงสร้างของการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นหลัก และเสริมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับช่างเทคนิค โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1) ขั้นระบุประเด็นของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ถูกเสริมด้วยขั้น Empathize ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับบริบทการทำงานของช่างเทคนิค 2) ขั้นวางแผนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ถูกเสริมด้วยขั้น Define ขั้น Ideate และขั้น Prototype เพื่อออกแบบกิจกรรมพัฒนาทักษะที่ตอบสนองต่อปัญหาที่แท้จริง 3) ขั้นลงมือปฏิบัติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ถูกเสริมด้วยขั้น Test ซึ่งเป็นการทดลองใช้กิจกรรมหรือเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในสถานการณ์จริง และ 4) ขั้นประเมินผลการปฏิบัติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ถูกเสริมด้วยขั้น Implement เพื่อปรับปรุง ต่อยอด และสร้างองค์ความรู้จากผลการดำเนินงาน โดยในแต่ละขั้นยังใช้กรอบแนวคิดชีวิตนิเวศวิทยาของพัฒนาการมนุษย์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานของช่างเทคนิคทั้งในระดับบุคคลและบริบทแวดล้อม โครงสร้างการบูรณาการดังกล่าว

ช่วยให้การดำเนินการวิจัยมีทั้งความเป็นระบบและความยืดหยุ่นในการออกแบบกิจกรรมพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนอย่างแท้จริง โดยขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบไม่จำเป็นต้องดำเนินไปตามลำดับตายตัว แต่สามารถย้อนกลับหรือเวียนซ้ำได้ตามผลสะท้อนจากผู้ร่วมวิจัย เช่น การกลับไปทำขั้น Empathize ใหม่เมื่อพบข้อจำกัดในระหว่างทดลองกิจกรรม การฝัง Design Thinking ไว้ภายในกรอบวงจรของ Action Research จึงไม่เพียงเพิ่มพลังความคิดสร้างสรรค์ให้กับกระบวนการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น แต่ยังเสริมพลังการเรียนรู้ร่วมที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของช่างเทคนิคอย่างแท้จริง นอกจากนี้ การใช้กรอบคิดชีวนิเวศวิทยาร่วมด้วย ยังเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างทักษะที่พัฒนา กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมการทำงาน เช่น ระบบการจัดการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และเทคโนโลยีในสายการผลิต ซึ่งล้วนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การบูรณาการกรอบคิดทั้งสามจึงช่วยให้กระบวนการวิจัยครั้งนี้สามารถสร้างองค์ความรู้ที่มีความครอบคลุมทั้งเชิงแนวทางปฏิบัติ และการพัฒนาเชิงระบบในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทีมงานขององค์กรในอุตสาหกรรม 4.0

ภาพประกอบ 10 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ในระยะแรกเป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ส่วนระยะต่อมา เป็นขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. พื้นที่วิจัย

พื้นที่วิจัยของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผู้นำในการให้บริการประกอบเซมิคอนดักเตอร์และทดสอบแผงวงจรรวม (IC) โดยมีโรงงานสามแห่ง และพนักงานรวมกว่า 6,000 คน ประกอบด้วยช่างเทคนิคประมาณ 1,000 คน และวิศวกรอีก 400 คน ลักษณะโรงงานเป็นระบบอัตโนมัติเกือบทั้งหมด มีเครื่องจักรอัตโนมัติเกินกว่า 10,000 เครื่องที่ทำงานในสายการผลิต โดยบทบาทของช่างเทคนิคมีความสำคัญอย่างยิ่งในการตรวจสอบระบบ ดูแลรักษา แก้ไขปัญหา และซ่อมแซมเครื่องจักร รวมถึงระบบที่เชื่อมโยงกันทั้งภายในและภายนอกเครื่องจักร นอกจากนี้ ระบบควบคุมคุณภาพยังมีบทบาทอย่างมากในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเลือกวัตถุดิบ การประกอบ ไปจนถึงการส่งมอบสินค้า โดยเฉพาะในกระบวนการทดสอบแผงวงจรรวมที่มีขนาดระดับไมโครซึ่งไม่สามารถตรวจสอบด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการควบคุมคุณภาพตลอดกระบวนการ ทั้งนี้ ลักษณะของระบบงานที่เป็นแบบอัตโนมัติและความต้องการจากลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้พื้นที่วิจัยแห่งนี้ต้องเน้นการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความท้าทายได้อย่างทันเวลาและตรงจุด

โดยปัจจุบันบริษัทดังกล่าวประสบปัญหาในการจ้างช่างเทคนิค โดยเฉพาะแรงงานที่เพิ่งจะสำเร็จการศึกษาใหม่ บริษัทระบุว่าแรงงานจบใหม่น้อยคนที่จะมีวินัยมีความรู้ทางเทคนิค มีความเข้าใจกระบวนการผลิตที่ทันสมัยมากพอ และสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนได้ดี จึงเหมาะสมกับการเป็นพื้นที่วิจัยเนื่องจากถือได้ว่า พื้นที่วิจัยนี้เป็นโรงงานอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีความต้องการเสริมสร้างช่างเทคนิคให้มีทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 นอกจากนั้นแล้วการมีบุคลากรจากพื้นที่วิจัยเป็นผู้ร่วมวิจัย จะทำให้กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตรงกับความต้องการ

ต้องการขององค์การอย่างแท้จริง รูปแบบและแนวปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ทั้งในกลุ่มช่างเทคนิคที่มีประสบการณ์แต่ยังต้องพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงกลุ่มช่างเทคนิคจบใหม่ที่เป็นปัญหาของพื้นที่วิจัย ดังนั้น พื้นที่วิจัยนี้จะสามารถพัฒนาสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ได้ด้วยตนเอง ช่างเทคนิคจบใหม่ที่ต้องการการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 จะได้รับการพัฒนาเมื่อได้รับเข้าเป็นพนักงานของบริษัท โดยบริษัทก็จะไม่ประสบปัญหาในการจ้างช่างเทคนิคเนื่องมีทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ไม่เพียงพออีกต่อไป

2. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ได้รับการคัดเลือกด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นการเลือกผู้ให้ข้อมูลและผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการที่สามารถให้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัยอย่างครบถ้วนและลึกซึ้ง ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกจากความเกี่ยวข้องกับแรงงานในสายการผลิต โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิค หัวหน้างาน ฝ่ายฝึกอบรม ตลอดจนพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานในสายการผลิตอย่างน้อย 2 ปี และยังปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ในบางกระบวนการของการวิจัย ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก เช่น นักพฤกษศาสตร์หรือวิทยากรเฉพาะด้าน เข้ามามีส่วนร่วมในบทบาทของที่ปรึกษา ผู้ให้ความรู้ หรือผู้ให้ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเชิงวิชาการที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า โดยทุกคนที่เข้าร่วมอยู่ภายใต้หลักการของความสมัครใจ และได้รับการแจ้งสิทธิในการถอนตัวตามจรรยาบรรณการวิจัย หากมีผู้ใดประสงค์จะถอนตัวระหว่างการดำเนินงาน ผู้วิจัยยังคงดำเนินการวิจัยต่อกับผู้ร่วมวิจัยคนอื่น และได้ดำเนินการสอบถามเหตุผลของการถอนตัวนั้นเพื่อป้องกันปัญหาในอนาคต ส่วนในกรณีที่ผู้มีส่วนร่วมบางรายขาดการเข้าร่วมกิจกรรมในบางช่วงเวลา ผู้วิจัยยังคงให้โอกาสในการให้ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการสอบถามเหตุผลเพื่อปรับแผนให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในรอบต่อไป สำหรับรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยในแต่ละบทบาท มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตาราง 4 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและบทบาทหน้าที่

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย			
	ช่างเทคนิค	หัวหน้างานของช่างเทคนิค	พนักงานฝึกอบรม	พนักงานระดับบริหาร
<u>ขั้นตอนที่ 1</u> การปฏิบัติก่อนเริ่มวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Pre-step: context and purpose)				
ค้นหาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	⊙	⊙	⊙	⊙
<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การปฏิบัติในวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Main-step: action research cycle)				
วิเคราะห์กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค				
1. <u>ขั้นระบุประเด็น</u>	⊙	○	○	○
2. <u>ขั้นวางแผน</u>	⊙	○	○	○
3. <u>ขั้นลงมือปฏิบัติ</u>	⊙	○	○	○
4. <u>ขั้นประเมินผล</u>	⊙	○	○	○
<u>ขั้นตอนที่ 3</u> การปฏิบัติเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Knowing and learning in action research)				
สร้างแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค				
	⊙	⊙	○	⊙

หมายเหตุ ⊙ คือ Key informants ○ คือ Informants

1. ช่างเทคนิค จำนวน 11 คน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในสายการผลิตของโรงงาน ประกอบขึ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีคุณสมบัติร่วมคือมีประสบการณ์ปฏิบัติงานในงานด้านเทคนิคไม่น้อยกว่า 1 ปี และเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานในบริบทจริงของหน่วยงาน กลุ่มนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการพัฒนา และได้รับการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อให้สามารถมีส่วนร่วมในการทดลองและสะท้อนการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง โดยแบ่งย่อยเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ ช่างเทคนิคที่เข้าร่วมกิจกรรมในวงรอบแรก (6 คน) และช่างเทคนิคที่เข้าร่วมวงรอบที่ 2 ซึ่งมีทั้งผู้เข้าร่วมใหม่ (5 คน) และผู้ที่เคยผ่านกิจกรรมมาแล้วในวงรอบแรก (6 คนเดิม)

2. หัวหน้างานของช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เป็นผู้ที่เฝ้าสังเกตภาพรวมของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ที่อยู่ในการดูแล มีบทบาทเป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key informant) ในประเด็นทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งเป็นประเด็นหลักของงานวิจัยชิ้นนี้ โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาในภาพรวมของสายการผลิต ที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งปัญหาในแง่มุมของการทำงาน ปัญหาในแง่มุมของตัวชี้วัดคุณภาพสายการผลิต และปัญหาในแง่มุมของการพัฒนาบุคลากรภายใต้การดูแล

3. พนักงานฝึกอบรม จำนวน 6 คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบและจัดการฝึกอบรมสำหรับช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรม และมีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และแนวทางการทำงานให้แก่ช่างเทคนิคอย่างต่อเนื่อง มีบทบาทเป็นผู้ให้ข้อมูลรอง (Informant) ในประเด็นทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งเป็นประเด็นหลักของงานวิจัยชิ้นนี้ โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้ของช่างเทคนิค ปัญหาที่พบในการฝึกอบรม รวมถึงข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม 4.0

4. พนักงานระดับบริหาร จำนวน 5 คน ได้แก่ วิศวกร และผู้จัดการสายการผลิต เป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการขาดทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และมีส่วนในการออกแบบการทำงานของกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ มีบทบาทเป็นผู้ให้ข้อมูลรอง (Informant) ในประเด็นทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งเป็นประเด็นหลักของงานวิจัยชิ้นนี้ โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับความคาดหวังในทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของช่างเทคนิค

ผู้ให้ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การปฏิบัติก่อนเริ่มวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Pre-step: context and purpose) ได้แก่ ช่างเทคนิค หัวหน้างานของช่างเทคนิค พนักงานฝึกอบรม และพนักงานระดับบริหาร ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับสายการผลิตและการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิค ซึ่งมีบทบาทในการให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริบทของการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ปัญหาเชิงระบบ พฤติกรรมการทำงานของช่างเทคนิคในสถานการณ์จริง รวมถึงความคาดหวังต่อการพัฒนาทักษะในอนาคต ข้อมูลจากขั้นตอนนี้มีส่วนสำคัญต่อการกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนา และการออกแบบแนวทางการวิจัยให้สอดคล้องกับความเป็นจริงของพื้นที่

ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการในขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติในวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Main-step: action research cycle) ที่ให้ความร่วมมือผ่านการแสดงความคิดเห็นและลงมือทำกิจกรรมในขั้นการวางแผน เรียนรู้ สะท้อนคิด และประเมินผลจากการปฏิบัติ ประกอบด้วย ช่างเทคนิค หัวหน้างานของช่างเทคนิค พนักงานฝึกอบรม และวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญและจำเป็นในแต่ละกระบวนการ

ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการในขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Knowing and learning in action research) ที่ให้ข้อเสนอแนะในระหว่างการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วย ช่างเทคนิค หัวหน้างานของช่างเทคนิค พนักงานฝึกอบรม และพนักงานระดับผู้บริหาร

3. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามกรอบแนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการในองค์การ ตามแนวทางของ Coghlan and Brannick (2014) ซึ่งให้ความสำคัญกับการวิจัยในฐานะเครื่องมือที่ไม่ได้เพียงแค่พรรณนาอธิบายความเข้าใจหรือความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์เท่านั้น แต่ยังเน้นการนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทั้งทางความคิดและการปฏิบัติภายในบริบทของพื้นที่ศึกษา โดยยึดถือความหมายที่เกิดจากการรับรู้และการตีความคำพูด การกระทำ และบริบทของผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ร่วมกันในสถานการณ์จริง ในการนี้ ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่ในฐานะบุคคลที่สอง (Second-person practice) คือผู้ทำงานร่วมกับบุคคลที่หนึ่ง (First-person practice) ซึ่งหมายถึงพนักงานที่เป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะช่างเทคนิคในสายการผลิตที่มีบทบาทในการให้ข้อมูล ลงมือปฏิบัติ สะท้อนคิด และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง การวิจัยเริ่มต้นจากการค้นหาและทำความเข้าใจทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จากบริบท

จริงของช่างเทคนิค ก่อนจะนำข้อมูลเหล่านี้มาพัฒนาเป็นรูปแบบการเสริมสร้างทักษะที่ตอบโจทย์ทั้งความต้องการของสถานประกอบการและศักยภาพของผู้เรียน โดยยึดหลักการมีส่วนร่วม การฝึกฝนซ้ำ การสะท้อนคิด และการประเมินผลอย่างเป็นระบบในแต่ละวงจรรอบของการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดหลักของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่มีลักษณะเป็นวงจรการวางแผน ลงมือปฏิบัติ สังเกตผล และสะท้อนคิด เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนผ่านการมีส่วนร่วมในการออกแบบ วิเคราะห์ และประเมินผลกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขณะเดียวกัน ผู้วิจัยได้บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) และการเรียนรู้ตามแนวคิดผู้ใหญ่ (Adult Learning) โดยเฉพาะกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) เพื่อให้การออกแบบกิจกรรมมีความยืดหยุ่น สอดคล้องกับปัญหาในบริบทจริง และตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของช่างเทคนิคอย่างแท้จริง

การบูรณาการทั้งสามกรอบแนวคิดนี้ แสดงให้เห็นจุดบรรจบกันอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ โครงสร้างของการวิจัยใช้ Action Research เป็นกรอบหลักในการดำเนินการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลัก ได้แก่ (1) การดำเนินการก่อนเริ่มวงจร (Pre-cycle) (2) วงจรที่ 1 ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และ (3) วงจรที่ 2 ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แต่ละช่วงมีการนำขั้นตอนของ Design Thinking มาผนวกเข้าไป เช่น การเริ่มต้นด้วยขั้น Empathize และ Define เพื่อทำความเข้าใจปัญหาเชิงลึก การออกแบบแนวทางแก้ไขผ่านขั้น Ideate และ Prototype และการทดสอบการใช้งานจริงผ่านขั้น Test และ Implement ซึ่งทุกขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับโครงสร้างการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb (1984) ได้แก่ 1) การได้รับประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบ 2) การสะท้อนคิด (Reflective Observation) ผ่านการพูดคุย การเขียนสะท้อน 3) การวิเคราะห์สรุปแนวคิด (Abstract Conceptualization) และ 4) การนำไปทดลองใช้ (Active Experimentation) ในบริบทการทำงานจริง แล้วนำกลับมาพัฒนาในวงจรถัดไป

การออกแบบกิจกรรมในแต่ละวงจรของการวิจัยปฏิบัติการ ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การได้รับประสบการณ์โดยตรง (Concrete Experience) ที่ช่างเทคนิคจะได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์จำลองหรือกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ใกล้เคียงกับบริบทจริงของงาน (2) การสะท้อนคิด (Reflective Observation) ภายหลังการปฏิบัติ ช่างเทคนิคจะสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมผ่านวงสนทนา การใช้แบบบันทึกสะท้อนตนเอง หรือการให้คะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง เพื่อทบทวนข้อดี ข้อจำกัด และความรู้สึกที่มีต่อเหตุการณ์ (3) การสรุปแนวคิด (Abstract Conceptualization) จากข้อมูลที่ได้สะท้อน ช่างเทคนิคจะเชื่อมโยงกับ

หลักการที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีการสื่อสาร การตั้งเป้าหมาย การวางแผน หรือการวิเคราะห์เชิงระบบ โดยมีผู้วิจัยทำหน้าที่ตั้งคำถามและช่วยสังเคราะห์ร่วมกัน และ (4) การทดลองใช้ (Active Experimentation) ซึ่งเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้นำแนวคิดหรือวิธีการใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้กับงานจริง และนำกลับมาสะท้อน

ส่วนที่ 1 การปฏิบัติเพื่อการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม

4.0 ของช่างเทคนิค

กระบวนการวิจัยในส่วนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญในการทำความเข้าใจและวิเคราะห์ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยกรอบแนวคิดและองค์ความรู้จากศาสตร์ด้านพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งมุ่งเน้นการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาเครื่องมือหรือกิจกรรมที่สามารถเพิ่มทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน ไม่เพียงแต่ในระดับของช่างเทคนิคเท่านั้น แต่รวมถึงระดับหน่วยงานและองค์การโดยรวมด้วย การดำเนินการวิจัยในระบายนี้นึงมุ่งสร้างโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์กับองค์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ขั้นตอนของกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และกระบวนการประเมินผล เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมในด้านทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้การดำเนินงานเป็นไปในลักษณะของวงรอบการวิจัยจำนวน 2 รอบ และจะถือว่าสิ้นสุดการวิจัยเมื่อผู้มีส่วนร่วมสามารถนำความรู้หรือประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างเป็นอิสระ และเมื่อข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมในแต่ละขั้นเริ่มเกิดซ้ำหรือไม่มีข้อมูลใหม่เพิ่มเติม ซึ่งเป็นสัญญาณของ “ข้อมูลอิ่มตัว” (Data Saturation)

ในการดำเนินการเพื่อพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผู้วิจัยได้นำแนวทางวงรอบการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research Cycle) มาใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์และระบุประเด็น (Constructing) การวางแผน (Planning action) การปฏิบัติ (Taking action) และการประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action) ตามวงรอบการปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์และระบุประเด็น (Constructing) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อค้นหาความหมายและลักษณะสำคัญของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคทั้งในระดับบุคคล กลุ่ม และองค์การ รวมถึงตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการทำงานของช่างเทคนิคกับเป้าหมายขององค์การ และหลักการที่เกี่ยวข้องกับทักษะดังกล่าว เพื่อให้สามารถสกัดข้อค้นพบที่ชัดเจนเกี่ยวกับทักษะที่ต้องการการเสริมสร้าง โดยขั้นตอนนี้ใช้วิธีการต่าง

ๆ เช่น การสนทนากลุ่ม (Focus Group), การสังเกตพฤติกรรมในการทำงานจริง และการวิเคราะห์เอกสารนโยบายหรือแนวทางการพัฒนาทักษะภายในองค์กร ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนสภาพจริงและนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและองค์การอย่างแท้จริง โดยมีวิธีการดังนี้

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาวรรณกรรมเพื่อทำความเข้าใจลักษณะของทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะในบริบทของแรงงานเทคนิคในภาคการผลิต โดยมีจุดประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดเบื้องต้นที่ใช้ในการสำรวจกลุ่มทักษะและออกแบบกิจกรรม โดยผู้วิจัยเริ่มต้นจากการรวบรวมงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ได้แก่ ฐานข้อมูล Scopus, ScienceDirect, TCI และวารสารวิชาการที่มีการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลจากการสืบค้นในขั้นต้นพบเอกสารจำนวน 1,404 เรื่อง จากนั้นจึงดำเนินการคัดกรองตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ (1) ความเกี่ยวข้องกับบริบทแรงงานเทคนิคหรืออุตสาหกรรมการผลิต (2) เน้นประเด็นทักษะในยุคอุตสาหกรรม 4.0 (3) เผยแพร่ในช่วงไม่เกิน 10 ปี และ (4) มีความเชื่อมโยงกับพฤติกรรมหรือการฝึกอบรมในบริบทสถานประกอบการจริง ขั้นตอนการคัดเลือกเริ่มจากการพิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ เพื่อตัดเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรง จากนั้นพิจารณาเนื้อหาแบบเต็มรูปแบบ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อจำแนกสาระสำคัญของแต่ละแหล่งข้อมูล และสังเคราะห์ร่วมกันในรูปแบบ thematic synthesis จนเหลือเอกสารที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยจำนวน 12 เรื่อง

ผู้วิจัยได้นำสาระจากเอกสารทั้ง 12 เรื่องมาจัดกลุ่มแนวคิดออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ตามลักษณะของทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) เช่น การใช้เครื่องจักร การตั้งค่าพารามิเตอร์ การอ่าน error code และการควบคุมคุณภาพ (2) ทักษะด้านพฤติกรรมและสังคม (Behavioral and Social Skills) เช่น การจัดการตนเอง การสื่อสารระหว่างบุคคล การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมงาน และ (3) ทักษะผสมผสาน (Hybrid Skills) ที่ต้องอาศัยทั้งทักษะทางเทคนิคและพฤติกรรม เช่น การตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขการผลิต การปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ การทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ ข้อมูลจากการสังเคราะห์นี้ไม่เพียงแต่ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลสำหรับออกแบบกิจกรรมฝึกอบรมเบื้องต้นเท่านั้น แต่ยังถูกนำไปสู่เวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้ร่วมวิจัยในช่วงต้นของการวิจัย เพื่อทบทวนความเหมาะสมของเนื้อหาและลักษณะทักษะกับบริบทของพื้นที่เป้าหมายในขั้นตอนถัดไป

1.2 ผู้วิจัยสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วยพนักงานของพื้นที่วิจัยในตำแหน่งต่าง ๆ ได้แก่ ช่างเทคนิค หัวหน้างานของช่างเทคนิค พนักงานฝึกอบรม วิศวกร และผู้จัดการ

สายการผลิต โดยทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความหมายและลักษณะของทักษะสำหรับการทำงาน
ในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยใช้แบบบันทึกการสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi
structure interview) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลโดยมีแนวคำถามในการสนทนากลุ่มดังนี้



1.3 ผู้วิจัยสังเกตกระบวนการทำงานของช่างเทคนิคของพื้นที่วิจัย ในสายการผลิตซึ่งเป็นสถานการณ์การทำงานจริง โดยการสังเกตนี้เป็นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) และใช้แบบบันทึกการสังเกตเป็นเครื่องมือในการรวบรวมเครื่องมือ

2. การวางแผน (Planning action) เป็นขั้นตอนการกำหนดประเด็นที่ต้องการเปลี่ยนแปลง และลำดับความสำคัญเร่งด่วนของประเด็นการเปลี่ยนแปลง ระบุเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่คาดหวัง ออกแบบกิจกรรม สื่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาทำความเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ของบุคลากรในพื้นที่วิจัยเพื่อให้ได้แผนปฏิบัติการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยมีวิธีการดังนี้

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการเชิญประชุมกลุ่มโดยใช้กระบวนการประชุมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเปิดพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเท่าเทียม โดยเริ่มจากการอธิบายขั้นตอนการประชุมและกรอบการดำเนินกิจกรรมอย่างชัดเจน จากนั้นให้ผู้ร่วมประชุมเขียนข้อความสะท้อนมุมมองของตนเอง พร้อมอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาที่เขียนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และภาพฝันหรือความสำเร็จที่อยากเห็นในอนาคตของช่างเทคนิคในบริบทของตนเอง ข้อมูลที่ได้จากผู้ร่วมประชุมแต่ละคนจะถูกนำมาสังเคราะห์ร่วมกันโดยผู้วิจัย เพื่อจัดทำเป็นอุดมการณ์หรือวิสัยทัศน์ร่วมที่สะท้อนเป้าหมายของกลุ่ม จากนั้นผู้เข้าร่วมประชุมจะร่วมกันพิจารณาวิธีการหรือกลยุทธ์ที่นำไปสู่ความสำเร็จที่ต้องการ และกำหนดแผนปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างทักษะที่สอดคล้องกับเป้าหมายดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ A-I-C (Appreciation-Influence-Control) เป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินกิจกรรม เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ

2.2 ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดประชุมกลุ่มกับผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ โดยเริ่มจากการนัดหมายวัน เวลา สถานที่ และแจ้งประเด็นการสนทนาล่วงหน้าอย่างชัดเจน เมื่อถึงเวลานัดหมาย ผู้วิจัยได้เชื้อเชิญให้ผู้ร่วมสนทนาเข้าที่นั่งตามผังที่จัดเตรียมไว้ พร้อมทั้งแนะนำทีมผู้ช่วยวิจัย และชี้แจงขั้นตอนการสนทนากลุ่ม รวมถึงบทบาทและความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมวิจัย เพื่อสร้างความเข้าใจและบรรยากาศที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้น ผู้วิจัยเริ่มต้นการสนทนาโดยใช้ประเด็นคำถามตามแนวทางที่กำหนดไว้ในบันทึกการสนทนากลุ่ม ซึ่งครอบคลุมประเด็นสำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เมื่อการสนทนาดำเนินไปครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นหลักอีกครั้งเพื่อยืนยันความเข้าใจร่วมกัน และกล่าวขอบคุณผู้ร่วมสนทนาที่สละเวลาเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ การใช้ประเด็นการสนทนากลุ่มจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพที่ลึกซึ้งและสอดคล้องกับบริบทของงานวิจัย (ชาย โพธิ์สี ตา, 2554; ภัทราพร เกษสังข์, 2559)

2.3 ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยวิจัยสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ทั้งในช่วงการประชุมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์และการสนทนากลุ่ม โดยการสังเกตนี้เป็นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) และใช้แบบบันทึกการสังเกตเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

3 การลงมือปฏิบัติ (Taking action) เป็นขั้นตอนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยผู้วิจัยร่วมกับหัวหน้างานของช่างเทคนิค และแผนกฝึกอบรม จัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ตามแผนปฏิบัติการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิครวมทั้งเป็นขั้นตอนที่ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการสะท้อนความคิดจากการปฏิบัติ เพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับจากการร่วมกิจกรรมตามแผนปฏิบัติการ โดยมีวิธีการดังนี้

3.1 ผู้วิจัยและพนักงานฝึกอบรมในฐานะผู้ดำเนินการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ

3.2 ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการทบทวนหลังการปฏิบัติ (After Action Review: AAR) เพื่อเปิดพื้นที่ให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้สะท้อนคิดอย่างเป็นระบบ โดยประเด็นที่ใช้ในการสะท้อนคิดประกอบด้วยทั้งการสะท้อนคิดขณะการปฏิบัติ (Reflection-in-action) และการสะท้อนคิดหลังการปฏิบัติ (Reflection-on-action) ตามแนวทางของ Coghlan และ Brannick (2014) ซึ่งการสะท้อนคิดทั้งสองลักษณะนี้มีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และการประเมินผลของกระบวนการที่ได้ดำเนินไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสะท้อนคิดรายบุคคลเป็นกลไกหลักในการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนมุมมองส่วนบุคคลอย่างแท้จริง และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนากิจกรรมในวงรอบถัดไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 นอกจากการสะท้อนคิดรายบุคคลแล้ว ผู้วิจัยยังได้จัดให้มีการสะท้อนคิดร่วมกันเป็นกลุ่ม (Group Reflection) โดยเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดและความรู้สึกที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินกิจกรรม เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายว่าประสบการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นสะท้อนถึงอะไรบ้าง มีความหมายอย่างไรในบริบทของการทำงาน และสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรในอนาคต โดยเน้นให้ผู้เข้าร่วมได้เรียนรู้จากกันและกัน รวมทั้งตระหนักถึงคุณค่าและบทเรียนจากสถานการณ์ที่

ตนเองและผู้อื่นประสมมา (Boud, Keogh, & Walker, 1996; ปิยาณี ณ นคร, 2556) ซึ่งการสะท้อนคิดร่วมกันเป็นกลุ่มในลักษณะนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนอย่างเปิดกว้างภายในกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้นำประเด็นการสะท้อนคิดแบบกลุ่มมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินการวิจัยในระยะนี้

3.4 ในระหว่างการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยวิจัยได้มีบทบาทในการสังเกตการณ์ทั้งในส่วนของการทำงานตามแผน และการสะท้อนคิดของผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ โดยใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้มีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์จริงอย่างใกล้ชิดและเข้าใจบริบทของการปฏิบัติงานอย่างลึกซึ้ง ทั้งนี้ การสังเกตดังกล่าวดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ โดยใช้แบบบันทึกการสังเกตเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถติดตาม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมวิจัยได้อย่างครบถ้วนและครอบคลุม

4. การประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating Action) เป็นกระบวนการสำคัญที่มุ่งเน้นการสรุปและสะท้อนประเด็นที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานตามแผนปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความครบถ้วน ความถูกต้อง และความเหมาะสมของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์และระบุประเด็น การวางแผน ไปจนถึงการลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ การประเมินจะพิจารณาความสอดคล้องหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่วางไว้ในแผนปฏิบัติการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เพื่อให้สามารถปรับปรุงและพัฒนากระบวนการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในระยะต่อไป ผู้วิจัยดำเนินการประเมินโดยใช้เทคนิคการสนทนากลุ่มกับผู้ร่วมวิจัย ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้สะท้อนความคิดเห็น ประสบการณ์ และข้อเสนอแนะอย่างรอบด้าน อันจะนำไปสู่การออกแบบและวางแผนปฏิบัติการในรอบถัดไปได้้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทการทำงานจริงของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งมีวิธีการดังนี้

4.1 ผู้วิจัยส่งเสริมให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้สะท้อนคิดด้วยตนเอง (Self-Reflection) เกี่ยวกับความคิด ความรู้สึก และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการดำเนินโครงการตั้งแต่นั้นแรก โดยเน้นการวิเคราะห์และวิจารณ์อย่างมีโครงสร้าง เพื่อให้ผู้ร่วมวิจัยสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ตนเองประสบพบเจอเข้ากับบทเรียนและประโยชน์ที่ได้รับ ตลอดจนพิจารณาว่าสิ่งเหล่านั้นสามารถนำไปปรับใช้หรือพัฒนาในการทำงานหรือสถานการณ์ในอนาคตได้อย่างไร กระบวนการสะท้อนคิดด้วยตนเองนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Boud, Keogh และ Walker (1996) และ ปิยาณี

ณ นคร (2556) ที่เน้นให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านการพิจารณาเชิงลึกของตนเอง ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำประเด็นการสะท้อนคิดด้วยตนเองมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินการวิจัย เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชิงประจักษ์และตระหนักรู้ถึงคุณค่าของกระบวนการที่ดำเนินไปแล้วอย่างลึกซึ้งและมีความหมาย

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ โดยเริ่มจากการนัดหมาย วัน เวลา สถานที่ และประเด็นที่จะใช้ในการสนทนาอย่างชัดเจน เมื่อถึงวันและเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยเชื้อเชิญให้ผู้เข้าร่วมสนทนานั่งตามผังที่จัดเตรียมไว้ พร้อมแนะนำทีมผู้ช่วยวิจัยและอธิบาย ขั้นตอนของการสนทนากลุ่ม ตลอดจนบทบาทของผู้เข้าร่วมเพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน หลังจากสร้างความคุ้นเคยและกำหนดบทบาทหน้าที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยเริ่มกระบวนการสนทนาตาม ประเด็นที่กำหนดไว้ในบันทึกการสนทนากลุ่ม โดยมุ่งเน้นให้ครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ เป้าหมายของการวิจัย เมื่อการสนทนาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญอีกครั้งเพื่อย้ำความ เข้าใจร่วม และกล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมที่สละเวลาเข้าร่วมการสนทนา ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ประเด็นจาก การสนทนากลุ่มเป็นเครื่องมือหลักในการดำเนินการวิจัยตามแนวทางของชาย โพธิ์สีตา (2554) และภัทราพร เกษสังข์ (2559) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกจากประสบการณ์ตรงของผู้มีส่วนร่วม

4.3 ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยวิจัยได้ดำเนินการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการสะท้อนคิดด้วยตนเองและการมีส่วนร่วมในการ สนทนากลุ่มของผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยช่างเทคนิค หัวหน้างาน พนักงานฝึกอบรม และผู้บริหาร โดยใช้แบบบันทึกการสังเกตเป็นเครื่องมือหลักในการรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ กระบวนการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิคได้ดำเนินการใน 2 วงรอบของการวิจัย เพื่อให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความชัดเจน ตอบสนอง ต่อความต้องการ และสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่วิจัยอย่างแท้จริง รวมทั้งเพื่อส่งเสริมให้ผู้ร่วม วิจัยเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะและความสามารถในการระดับความคิดและพฤติกรรม ตาม แนวคิดของ Boyatzis (1982) ซึ่งเน้นว่าการพัฒนาทักษะเกิดขึ้นได้จากการลงมือปฏิบัติจริง การ สะท้อนคิด และการได้รับข้อมูลป้อนกลับจากประสบการณ์ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในผู้ ร่วมวิจัยปฏิบัติการต้องสามารถแสดงออกได้ผ่านการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการ เสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ได้ด้วยตนเองอย่างมีความเข้าใจและ เป็นระบบ

5. การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของ ช่างเทคนิค เป็นขั้นตอนสำคัญในการสังเคราะห์และสรุปโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด

ทางพฤติกรรมศาสตร์ ขั้นตอนของกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และกระบวนการประเมินผล เพื่อให้สามารถระบุคุณลักษณะหรือความสามารถเฉพาะบุคคลที่จำเป็นในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับทักษะในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร โดยในกระบวนการนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานในระยะต่าง ๆ กลับไปยังผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ ผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อให้ผู้ร่วมวิจัยสะท้อนข้อมูลตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ซึ่งกระบวนการนี้มีส่วนสำคัญในการเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสมบูรณ์ของข้อมูล สุดท้าย ผู้วิจัยจึงจัดทำรายงานสรุปรูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคที่สามารถนำไปใช้ในบริบทจริงได้ต่อไป

ส่วนที่ 2 การรวบรวมองค์ความรู้เพื่อสร้างแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากส่วนการปฏิบัติเพื่อพัฒนารูปแบบฯ โดยทั้งสองส่วนนี้ดำเนินไปพร้อมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวปฏิบัติที่มีความชัดเจนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการในส่วนนี้เน้นการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อค้นพบที่เกิดขึ้นระหว่างการลงมือปฏิบัติในสนามจริง โดยอาศัยกรอบแนวคิด “The structure of human knowing” ของ Coghlan and Brannick (2014) ซึ่งเสนอว่า การเรียนรู้และสร้างความรู้ของมนุษย์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การประสบการณ์ (Experiencing) การเข้าใจ (Understanding) การตีความ (Judging) การลงมือทำ (Acting) และการกลับมาทบทวนและสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Reconstructing knowledge) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดระเบียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวปฏิบัติที่สามารถใช้ในการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ซึ่งเป็นแนวคิดของ Coghlan and Brannick (2014) ดังนี้

1. การได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง (Experiencing) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการรับรู้และเก็บเกี่ยวประสบการณ์ตรงจากสนามปฏิบัติจริง ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับข้อมูลที่ปรากฏขึ้นจากการกระทำและปฏิสัมพันธ์ของผู้ร่วมวิจัยระหว่างดำเนินงานในแต่ละช่วงของวงจรการวิจัย โดยข้อมูลที่รวบรวมในขั้นตอนนี้ครอบคลุมทั้งการคิด เช่น กระบวนการคิด การจินตนาการ หรือการจดจำเหตุการณ์ การรู้สึก เช่น อารมณ์ในเชิงบวกและลบ ความลังเล ความมั่นใจ ตลอดจนการแสดงออกทางกายภาพ เช่น สีหน้า ท่าทาง หรือภาษากายที่สื่อถึงการมีส่วนร่วม

ร่วมหรือความล้มเหลว ผู้วิจัยใช้เครื่องมือหลายรูปแบบในการรวบรวมข้อมูล อาทิ บันทึกสนทนากลุ่ม ภาพถ่าย แผนภาพความคิดจากการประชุมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการพูดคุยสนทนากลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ครอบคลุมมิติของประสบการณ์ตรงมากที่สุด ทั้งนี้ วิธีการหลักที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในระบายนี้นี้ คือ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์เจาะลึก ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจประสบการณ์ของผู้ร่วมวิจัยได้อย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

2. การทำความเข้าใจ (Understanding) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้วิจัยนำข้อมูลและปรากฏการณ์ที่ได้จากการประสบด้วยตนเองในขั้นแรกมาพิจารณาอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้สามารถตีความความหมายและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม ความคิด อารมณ์ และบริบทที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิจัย โดยในระบายนี้นี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการตั้งข้อสังเกตเชิงวิเคราะห์ การตรวจสอบต้นเหตุของสถานการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้น รวมถึงการตั้งคำถามเพิ่มเติมกับข้อมูลที่ได้ เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผล และขจัดข้อคลุมเครือ หากยังพบว่าข้อมูลไม่เพียงพอหรือมีช่องว่าง ผู้วิจัยจะดำเนินการซักถามหรือรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างรอบด้านและครบถ้วน ทั้งนี้ ในขั้นตอนการทำความเข้าใจ ผู้วิจัยใช้แบบฟอร์มการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเป็นเครื่องมือหลักในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์แนวโน้ม และตีความสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การวางแผนหรือออกแบบแนวปฏิบัติที่เหมาะสมในขั้นถัดไป

3. การพิจารณาตีความ (Judging) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำความเข้าใจเชิงลึกที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาพิสูจน์ ตรวจสอบ และวิเคราะห์เชิงเหตุผล โดยอ้างอิงกับแนวคิด ทฤษฎี หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยืนยันหรือทบทวนความถูกต้องของข้อสรุปที่เกิดขึ้น ขั้นตอนนี้อาจดำเนินการผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การจัดลำดับความสำคัญของประเด็นที่พบ การเชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมและผลลัพธ์ หรือแม้แต่การใช้วิจารณญาณของผู้วิจัยในฐานะผู้ที่อยู่ในบริบทอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้ การพิจารณาตีความต้องอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และแบบบันทึกต่าง ๆ มาประมวลร่วมกัน เพื่อสร้างความมั่นใจในความน่าเชื่อถือของข้อค้นพบ และเป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจในการออกแบบหรือปรับปรุงแนวปฏิบัติในขั้นถัดไป

4. การตัดสินใจและให้คุณค่า (Deciding and Valuing) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำผลจากการพิจารณาตีความมาวิเคราะห์เชิงคุณค่า โดยชั่งน้ำหนักระหว่างข้อเท็จจริงที่ปรากฏกับเป้าหมายของการวิจัย ตลอดจนเจตนารมณ์ในการพัฒนาศักยภาพของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะพิจารณาว่าสิ่งใดควรให้ความสำคัญมากน้อยเพียงใด และตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการดำเนินการในขั้นถัดไป ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนา

ปรับปรุง หรือยืนยันแนวปฏิบัติที่มีอยู่เดิม โดยการตัดสินใจในขั้นนี้ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความรู้เชิงวิชาการ และความเข้าใจในบริบทขององค์กร ทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางจริยธรรม จิตสำนึกของการมีส่วนร่วม และความรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน ทั้งในระดับบุคคล กลุ่ม และองค์กร

5. การสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เป็นขั้นตอนสำคัญที่มุ่งรวบรวมองค์ความรู้จากประสบการณ์ภาคสนามและการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการวิจัยตลอดสองรอบ เพื่อจัดทำเป็นแนวทางปฏิบัติที่เป็นระบบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงในองค์กรต่าง ๆ ได้ โดยแนวปฏิบัตินี้ประกอบด้วย 3 ช่วงกลยุทธ์หลัก ได้แก่ (1) กลยุทธ์ช่วงก่อนดำเนินการ คือ การเตรียมความพร้อมเชิงโครงสร้าง บริบท และการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง เช่น การสร้างความเข้าใจร่วม การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน และการออกแบบกิจกรรมที่ตอบโจทย์ตามบริบทขององค์กร (2) กลยุทธ์ช่วงระหว่างดำเนินการ คือ การใช้กิจกรรมฝึกฝน การสะท้อนคิด และการสังเกตพฤติกรรมเชิงลึกเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมและทักษะจริง อาทิ การสื่อสารร่วม การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง และ (3) กลยุทธ์ช่วงหลังดำเนินการ คือ การติดตามผล การให้ข้อมูลย้อนกลับ การกระตุ้นการนำไปใช้จริงในงาน รวมถึงการส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ต่อไปได้ในอนาคต แนวปฏิบัตินี้ไม่เพียงแต่ช่วยเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในยุคอุตสาหกรรม 4.0 เท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้เชิงรุกภายในองค์กรอย่างยั่งยืน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้แนวคิดของ Coghlan and Brannick (2014) ซึ่งระบุว่า การเก็บข้อมูลในการวิจัยเชิงปฏิบัติการในองค์กรไม่ใช่กระบวนการที่แยกออกจากการดำเนินการ แต่เป็นส่วนหนึ่งของทุกขั้นตอนในวงจรการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการเก็บข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2 ประการ ได้แก่ (1) ศึกษากระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยผสานแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และ (2) สร้างแนวปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมสำหรับการพัฒนาทักษะดังกล่าวในบริบทของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) แบบบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation Form) แบบฟอร์มสะท้อนคิดรายบุคคลและกลุ่ม (Self and Group Reflection Form) แบบฟอร์มการทบทวนหลังการปฏิบัติ (AAR Form) ภาพถ่าย

บันทึกสนาม และแผนภาพความคิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เครื่องมือเหล่านี้ถูกใช้ในแต่ละช่วงของการวิจัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างรอบด้าน ทั้งในเชิงพฤติกรรม การมีส่วนร่วม และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวช่างเทคนิคซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัย

1. การวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัย (Documentary analysis) เป็นกระบวนการสำคัญที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งในรูปแบบเอกสารปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยมุ่งเน้นการรวบรวม จัดระเบียบ ตีความ และทำความเข้าใจข้อมูลจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น งานเขียนทางวิชาการ บทความวิจัย หนังสือ วรรณกรรม ระเบียบข้อบังคับ รายงานการประชุม จดหมายเหตุ รวมถึงบันทึกภาคสนาม ภาพถ่าย แผนภาพ และสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อเสียง วัตถุ หรือศิลปะการแสดงต่าง ๆ ซึ่งมีนัยยะเกี่ยวข้องกับประเด็นวิจัย โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยเพื่อศึกษาความหมายของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคในมิติต่าง ๆ ทั้งระดับบุคคล กลุ่ม และองค์การ ตลอดจนสำรวจแนวทางหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างทักษะเหล่านี้จากงานวิจัยที่มีอยู่ ทั้งในบริบทไทยและต่างประเทศ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของพื้นที่วิจัย

2. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลที่ผู้วิจัยเข้าไปมีบทบาทร่วมในสถานการณ์จริงของผู้ถูกศึกษา เพื่อเฝ้ามองพฤติกรรมและปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย โดยอาศัยประเด็นหลัก 4 ประการ ได้แก่ รูปลักษณะและคุณสมบัติภายนอก กริยาท่าทางและการแสดงออกทางภาษา การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ และการใช้เวลา เพื่อให้ความสำคัญต่อสถานการณ์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การสังเกตในลักษณะนี้โดยบันทึกข้อมูลทั้งในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและรอบด้าน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนแรก เป็นการสังเกตในกระบวนการปฏิบัติเพื่อพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยครอบคลุมทุกขั้นตอนของวงจรการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์และระบุประเด็น การวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการประเมินผลการปฏิบัติ ส่วนที่สอง คือการสังเกตในขั้นตอนการได้ประสบด้วยตนเอง โดยเน้นการสังเกตในพื้นที่วิจัยและองค์การอื่นที่มีบริบทใกล้เคียงกัน เพื่อสะท้อนให้เห็นประสบการณ์ที่แท้จริงของผู้ร่วมวิจัย อันเป็นรากฐานสำคัญในการสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

3. การสนทนากลุ่ม (Focus group) หรือที่บางครั้งเรียกว่า การสัมภาษณ์กลุ่ม หรือการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้การพูดคุยแบบเผชิญหน้า ระหว่างผู้

สัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีลักษณะหรือประสบการณ์ร่วมกัน โดยทั่วไปกลุ่มควรมีจำนวนตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปแต่ไม่เกิน 10 คน เพื่อให้สามารถจัดการการสนทนาได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมประเด็นเป้าหมาย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การสนทนากลุ่มเป็นเครื่องมือในการอภิปรายอย่างมีจุดมุ่งหมาย โดยใช้เวลาประมาณ 50–60 นาทีในแต่ละครั้ง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ประสบการณ์ และสังเคราะห์ข้อเสนอแนะร่วมกัน โดยนำมาใช้ใน 3 ส่วนสำคัญของกระบวนการวิจัย ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน (Planning action) เพื่อกำหนดกิจกรรมและวิธีการเสริมสร้างทักษะให้ตรงกับบริบทจริง ขั้นตอนการประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action) เพื่อตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นและประสิทธิภาพของกระบวนการ และการวิเคราะห์รูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เพื่อยืนยันความสอดคล้องระหว่างข้อมูลจากภาคปฏิบัติกับโครงสร้างแนวคิดที่ได้สังเคราะห์ไว้ในภาพรวมของการวิจัย

4. การประชุมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ (Appreciate-Influence-Control: A-I-C) เป็นกระบวนการมีส่วนร่วมของบุคคลที่มีลักษณะหรือประสบการณ์ร่วมกัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟังข้อมูลอย่างรอบด้าน และร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์หรือเป้าหมายในอนาคตจากประสบการณ์จริงของแต่ละคน ตลอดจนการระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนปฏิบัติการที่เป็นไปได้ เพื่อผลักดันให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการ A-I-C มาใช้ในขั้นตอนการวางแผน (Planning action) ภายใต้วงของการปฏิบัติเพื่อพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยเปิดพื้นที่ให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันออกแบบกิจกรรม กำหนดแนวทาง และวางแผนการเสริมสร้างทักษะอย่างมีส่วนร่วมและสอดคล้องกับบริบทจริงของหน่วยงานและความต้องการของช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0

5. การสะท้อนคิด (Reflection) ที่ใช้ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นที่การทบทวนหลังการปฏิบัติ (After Action Review: AAR) ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ประสบการณ์จากการลงมือทำ โดยให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อค้นหาความเหมือนหรือความแตกต่าง และสำรวจสาเหตุของผลลัพธ์เหล่านั้น รวมถึงการระบุสิ่งที่ทำได้ดี สิ่งที่ต้องปรับปรุง และวิธีการในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยใช้คำถามเชิงสะท้อน เช่น เราคาดหวังอะไรจากการปฏิบัติ สิ่งที่เกิดขึ้นจริงคืออะไร เหตุใดจึงเกิดความแตกต่าง และจะพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นได้อย่างไร ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการสะท้อนคิดทั้งในรูปแบบกลุ่มและรายบุคคล เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ทบทวนความคิด ความรู้สึก และการกระทำ

ของตนเองในระหว่างขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ (Taking action) และการประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action) ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึก และสามารถนำไปสู่การพัฒนาตนเองและการพัฒนาแนวทางที่เหมาะสมในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ตาราง 6 แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัตถุประสงค์การวิจัย	ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	เทคนิคที่ใช้	เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
1.1 เพื่อค้นหาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	ผู้วิจัย ช่างเทคนิค หัวหน้างานช่าง เทคนิคผู้บริหาร	- การศึกษาจากเอกสาร - การสนทนากลุ่ม - การสังเกตแบบมีส่วนร่วม	- แบบบันทึกการทบทวนวรรณกรรม - ประเด็นการสนทนากลุ่ม - แบบบันทึกการสังเกต	- การขัดเกลาทางสังคมในองค์กร - ทักษะสำหรับช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0
1.2 เพื่อวิเคราะห์กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	ผู้ร่วมวิจัย ปฏิบัติการ	- การสังเกตแบบมีส่วนร่วม - การประชุมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ - การสนทนากลุ่ม	- แบบบันทึกการสังเกต - แผนผังข้อมูลความต้องการ - ประเด็นการสนทนากลุ่ม	- การวิจัยปฏิบัติการในองค์กร - การคิดเชิงออกแบบ - การเรียนรู้จากประสบการณ์ - การขัดเกลาทางสังคมในองค์กร
2. เพื่อสร้างเป็นแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	ผู้ร่วมวิจัย ปฏิบัติการ ผู้เชี่ยวชาญ	- Self-reflection - Group reflection - การสนทนากลุ่ม	- ประเด็น Self-reflection - ประเด็น Group reflection - ประเด็นการสนทนากลุ่ม	- รูปแบบชีวิตวิทยาชองการพัฒนามนุษย์ - การเรียนรู้จากประสบการณ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสะท้อนคิด การสนทนากลุ่ม และการสังเกตมาถอดความอย่างเป็นระบบ เพื่อจัดระเบียบข้อมูลตามความหมายที่ปรากฏ และพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นจึงทำการสังเคราะห์ผลในลักษณะพรรณนาเชิงความหมาย เพื่อให้สามารถตอบคำถามวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และผลลัพธ์จากการดำเนินกิจกรรมเสริมสร้างทักษะดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นระยะ ๆ ภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อใช้ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นในการตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วน และความเพียงพอของข้อมูล อีกทั้งยังใช้เพื่อทบทวนและปรับแนวทางการเก็บข้อมูลและกรอบแนวคิดที่ใช้ดำเนินการวิจัยให้เหมาะสมยิ่งขึ้น สำหรับกรอบการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชาย โพธิ์สีดา (2554) มาใช้เป็นหลักในการดำเนินการ ซึ่งเน้นการตีความเชิงคุณภาพบนฐานของความเข้าใจปรากฏการณ์ตามบริบทจริงของผู้ให้ข้อมูล

1. การจัดระเบียบข้อมูล (Data organizing) เป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยดำเนินการทันทีภายหลังการสัมภาษณ์หรือการสนทนากลุ่ม โดยเริ่มจากการถอดข้อมูลเสียงเป็นลายลักษณ์อักษรแบบคำต่อคำ พร้อมบันทึกอารมณ์ ความรู้สึก บรรยายากาติในการสนทนา และเสียงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่คำพูดซึ่งมีความหมายเชิงบริบทไว้ด้วย จากนั้นผู้วิจัยจะจัดเก็บข้อมูลที่ถอดความแล้วให้เป็นระบบ โดยคำนึงถึงลำดับขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและช่วงเวลาที่ยังข้อมูลถูกเก็บรวบรวม เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้วิเคราะห์หรืออ้างอิงได้อย่างเป็นระเบียบ ต่อจากนั้นจึงดำเนินการลดทอนข้อมูล (Data reduction) โดยการคัดเลือกข้อความหรือถ้อยคำที่มีนัยสำคัญและตรงกับประเด็นการศึกษา แล้วสรุปออกมาเป็นรหัสหรือข้อความสั้นที่สะท้อนแก่นของข้อมูลเพื่อเตรียมเข้าสู่ขั้นตอนการจัดกลุ่มข้อมูลต่อไป

2. การให้รหัสข้อมูล (Coding) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยอ่านข้อมูลอย่างละเอียดและใช้วิจารณ์ญาณในการพิเคราะห์ เพื่อแยกข้อมูลออกเป็นหน่วยย่อยตามความหมายที่เฉพาะเจาะจง โดยผู้วิจัยได้เตรียมบัญชีรายการรหัสไว้ล่วงหน้าควบคู่กับการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งรหัสดังกล่าวประกอบด้วยรหัสสำหรับหัวข้อเรื่องสำคัญ (Themes) ที่สะท้อนประเด็นหลักของการวิจัย และรหัสย่อยสำหรับข้อความหรือถ้อยคำที่มีความหมายสอดคล้องกับแต่ละหัวข้อ ทั้งนี้ บัญชีรายการรหัสดังกล่าวสามารถปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม หรือตัดออกได้ตามความเหมาะสมกับข้อมูลที่ปรากฏจริงในสนาม เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความยืดหยุ่นและแม่นยำมากที่สุด

3. การแสดงข้อมูล (Data display) เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยจัดกลุ่มข้อมูลที่ได้ผ่านการให้รหัสแล้ว (Categorization) โดยใช้หลักการจัดหมวดหมู่ตามหัวเรื่องสำคัญในการวิเคราะห์ (Theme) ซึ่งรหัสที่เลือกใช้ในการจัดกลุ่มจะเป็นรหัสที่สะท้อนมโนทัศน์สำคัญ และสามารถเชื่อมโยงรหัสอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ เพื่อให้ข้อมูลในแต่ละกลุ่มสามารถบอกเล่าเรื่องราวหรือประเด็นได้อย่างชัดเจนและมีความหมาย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและช่วยให้การวิเคราะห์ในขั้นต่อไปสามารถดำเนินได้อย่างเป็นระบบ

4. การหาข้อสรุป การตีความแบบอุปนัย และการตรวจสอบความถูกต้องตรงประเด็น (Conclusion, interpretation and verification) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้ผ่านการจัดระเบียบ การให้รหัส และการจัดแสดงข้อมูลแล้ว เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นที่ปรากฏ และตีความข้อมูลในระดับที่สามารถสรุปเป็นข้อค้นพบเชิงนามธรรมและรูปธรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ การตีความเน้นแนวทางแบบอุปนัย (Inductive interpretation) คือการสร้างข้อสรุปทั่วไปจากข้อมูลเฉพาะที่ได้จากภาคสนาม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลในสองระดับ ได้แก่ การตรวจสอบภายใน โดยเปรียบเทียบความสอดคล้องของข้อมูลกับข้อสรุปที่ได้ และการตรวจสอบภายนอก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยทบทวนความถูกต้องของข้อมูลและข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ เพื่อยืนยันความตรงประเด็นและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

6. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผู้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องและ ความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เป็นวิธีที่ผู้วิจัยใช้เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของข้อมูลในการวิจัย โดยอาศัยหลักการตรวจสอบข้อมูลจากหลายแหล่งหรือหลายวิธี โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบแบบสามเส้าในสองประเด็นหลัก ได้แก่

1.1 การตรวจสอบจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลมากกว่า 1 วิธี (Methodological Triangulation) ซึ่งผู้วิจัยใช้การเก็บข้อมูลทั้งจากการสนทนากลุ่ม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อเปรียบเทียบและยืนยันความสอดคล้องของข้อมูลจากแหล่งที่มาหลากหลาย

1.2 การสะท้อนข้อมูลกลับไปยังผู้ให้ข้อมูล (Member checking) โดยระหว่างการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยได้มีการหยุดพักเป็นระยะเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูล เพื่อยืนยันว่าการตีความของผู้วิจัยตรงกับสิ่งที่ผู้ให้ข้อมูลต้องการสื่อสาร และหากมีข้อสงสัยหรือ

ต้องการความชัดเจนเพิ่มเติม ก็จะมีการตรวจสอบซ้ำอีกครั้งหลังจากการถอดเทปสนทนา เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์และสรุปนั้นถูกต้อง ตรงประเด็น และสะท้อนความเป็นจริงตามประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูลอย่างแท้จริง

2. ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของกระบวนการวิจัยเพิ่มเติมผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ (Peer Debriefing) โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเป็นผู้ให้คำแนะนำและตรวจสอบการดำเนินการวิจัยในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบงานวิจัย การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ไปจนถึงการสรุปผล และจัดทำรายงานวิจัย เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบและสอดคล้องกับหลักวิชาการ ทั้งนี้กระบวนการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญยังช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสะท้อนคิดเกี่ยวกับแนวทางที่ใช้ ปรับวิธีการให้เหมาะสม และลดอคติในการตีความข้อมูลอีกด้วย

3. ความไว้วางใจได้ (Dependability) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยยึดหลักระเบียบวิธีวิจัยที่ชัดเจน และอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละช่วงอย่างละเอียดรอบด้าน ตั้งแต่การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล การเลือกเครื่องมือ การลงมือปฏิบัติ การจัดเก็บข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีการนำเสนอข้อมูลอย่างครบถ้วนและเป็นระบบ เพื่อให้สามารถติดตาม ตรวจสอบ และทบทวนกระบวนการวิจัยได้ตลอดทั้งกระบวนการ ทั้งนี้ ความเป็นระบบและความชัดเจนในการดำเนินงานดังกล่าวช่วยเสริมสร้างความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจได้ในผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย

4. การยืนยันผลการวิจัย (Confirm Ability) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบและโปร่งใส โดยคำนึงถึงความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับได้ของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยมีการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เช่น การจัดทำบันทึกภาคสนาม (Field note) เพื่อบันทึกสถานการณ์ บรรยากาศ และการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมวิจัยในขณะดำเนินการกิจกรรม การอ้างคำพูดตรง (Quotation) จากผู้ให้ข้อมูลเพื่อสะท้อนความคิดเห็นที่แท้จริงและสนับสนุนการตีความของผู้วิจัย และการจัดทำสรุปข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวิจัยอย่างเป็นลำดับ เพื่อให้สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อค้นพบได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้การดำเนินงานดังกล่าวช่วยสร้างความเชื่อมั่นในความเป็นกลางและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

5. ในด้านความสามารถในการนำไปศึกษาหรืออธิบายกรณีอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน (Transferability) การศึกษาวิจัยนี้ไม่ได้มุ่งหมายในการอ้างอิงผลไปยังประชากรในวงกว้าง แต่เน้นการทำความเข้าใจบริบทเฉพาะของกลุ่มช่างเทคนิคในพื้นที่วิจัย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปปรับใช้หรือประยุกต์ในกลุ่มหรือบริบทที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้นำ

ข้อมูลไปใช้ว่ามีความเหมาะสมหรือสามารถเทียบเคียงบริบทด้านโครงสร้าง วัฒนธรรม ระบบงาน และผู้ปฏิบัติงานได้มากนักน้อยเพียงใด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้อธิบายบริบทของพื้นที่วิจัยไว้อย่างชัดเจนเพื่อสนับสนุนการพิจารณาความเหมาะสมในการนำผลการวิจัยไปใช้ในกรณีอื่น

7. จรรยาบรรณในการวิจัย และการพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาที่ละเอียดลึกซึ้ง ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญต่อการพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลอย่างเคร่งครัด โดยหัวข้อการวิจัยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัย (รหัสโครงการ SWUEC-G-392/2565) ก่อนเข้าสู่กระบวนการเก็บข้อมูลจริง สำหรับการเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยได้สอบถามความสมัครใจจากผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน โดยแม้จะได้รับอนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลของกรณีศึกษาได้ แต่เพื่อคุ้มครองสิทธิของผู้ให้ข้อมูลอย่างสูงสุด ผู้วิจัยจึงงดเว้นการระบุตัวตนของกรณีศึกษา บุคคล หรือสถานที่ใด ๆ ที่อาจเชื่อมโยงกับกรณีศึกษา และใช้ชื่อสมมติในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ในกระบวนการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยจะขออนุญาตการบันทึกเสียงล่วงหน้า พร้อมแจ้งให้กรณีศึกษาทราบถึงสิทธิในการให้หรือไม่ให้ข้อมูล การตอบหรือไม่ตอบคำถาม และสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ หากกรณีศึกษาไม่ยินยอมให้บันทึกเสียงหรือภาพ ผู้วิจัยจะเคารพและปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด ทั้งนี้ ข้อมูลทั้งหมดจะได้รับการจัดเก็บไว้อย่างปลอดภัยในพื้นที่ที่จำกัดการเข้าถึงเฉพาะผู้วิจัย และเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลซักถามข้อสงสัยทุกข้อเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนให้คำตอบด้วยความสมัครใจ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ซึ่งผลการวิจัยตามความมุ่งหมายดังกล่าว ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. บริบทของพื้นที่วิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
2. ผลการศึกษาคำความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค
3. ผลการพัฒนากระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
4. ผลการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

1. บริบทของพื้นที่วิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

1.1 บริบทขององค์กรและความเปลี่ยนแปลงในยุคอุตสาหกรรม 4.0

องค์กรที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษานี้เป็นโรงงานขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และเซมิคอนดักเตอร์ ซึ่งมีโครงสร้างการจัดการแบบแบ่งตามสายการผลิต (Production Line-Based Structure) และยึดหลักความคล่องตัวในการดำเนินงาน โดยมีการกระจายอำนาจการตัดสินใจให้กับหัวหน้างานในระดับไลน์ผลิตเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในหน่วยงาน การดำเนินงานภายในองค์กรมีลักษณะมุ่งผลลัพธ์ (Output-Oriented) ซึ่งสะท้อนให้เห็นผ่านระบบตัวชี้วัดที่เน้นผลผลิต คุณภาพ ความสูญเสีย และเวลาหยุดเครื่องจักร ทั้งนี้ ระบบการดำเนินงานภายในยังให้ความสำคัญกับการสื่อสารระหว่างหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะระหว่างฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรม และฝ่ายคุณภาพ เพื่อให้สามารถจัดการกับปัญหาเฉพาะหน้าและวิเคราะห์ข้อมูลแนวโน้มในเชิงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบงานขององค์กรสนับสนุนความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตผ่านการใช้ระบบรายงานผลการผลิตแบบเรียลไทม์ที่เชื่อมโยงตั้งแต่หน้างานจนถึงระดับผู้บริหาร เช่น ระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) และ Dashboard การผลิต ซึ่งช่วยให้สามารถติดตามสถานะของเครื่องจักร การแจ้งเตือน และประสิทธิภาพของสายการผลิตได้แบบ

ทันที (real-time monitoring) นอกจากนี้ยังมีการนำระบบบันทึกข้อมูลดิจิทัล (E-log sheet) และเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ความผิดพลาด เช่น Root Cause Analysis Tools และระบบการติดตามงานแบบอัตโนมัติ เพื่อให้การจัดการข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ ลดภาระงานซ้ำซ้อน และย่นระยะเวลาในการแก้ไขปัญหา นโยบายการบริหารภายในองค์กรยังส่งเสริมแนวคิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ผ่านเครื่องมือคุณภาพหลากหลาย เช่น TPM (Total Productive Maintenance), AM (Autonomous Maintenance), Kaizen และกิจกรรมรายวัน เช่น Quality Talk, Supervisor Walk และ Weekly Defect Review ซึ่งออกแบบให้หัวหน้างานสามารถเข้าไปสะท้อนพฤติกรรมการทำงานของช่างเทคนิคได้อย่างใกล้ชิด ทำให้ช่างเทคนิคไม่เพียงแต่ปฏิบัติงานตามหน้าที่ แต่ยังอยู่ในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายใต้ระบบที่เอื้อต่อการเติบโตเชิงทักษะ

องค์กรที่เป็นพื้นที่ศึกษานี้ได้ปรับตัวเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 อย่างเป็นระบบผ่านการลงทุนในเทคโนโลยีดิจิทัลที่รองรับแนวคิดการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) โดยมีการใช้ระบบการควบคุมและติดตามผลแบบอัตโนมัติในหลายระดับของสายการผลิต เช่น การติดตั้งเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดสถานะของเครื่องจักรและวัตถุติดแบบเรียลไทม์ การใช้ระบบ SCADA ร่วมกับ Manufacturing Dashboard เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากแต่ละจุดของสายการผลิตเข้าสู่ศูนย์ข้อมูลกลาง ทำให้สามารถตรวจสอบสถานะและประสิทธิภาพของกระบวนการได้ทันที ทั้งในมิติของคุณภาพ ผลผลิต และการใช้พลังงาน นอกจากนี้ องค์กรยังได้นำแนวคิด Data-Driven Decision Making มาใช้ในระดับปฏิบัติการ โดยเฉพาะในแผนกวิศวกรรมและควบคุมคุณภาพ ซึ่งใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลความผิดปกติผ่านเครื่องมือ Digital Defect Mapping และ Software วิเคราะห์แนวโน้ม เพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาเชิงรุก (Preventive Maintenance) และการวิเคราะห์สาเหตุเชิงระบบ (Systematic Root Cause Analysis) เทคโนโลยีเหล่านี้ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานขององค์กรที่ช่วยลดเวลาการหยุดเครื่องจักร เพิ่มความแม่นยำในการวางแผน และส่งเสริมให้เกิดการตัดสินใจบนฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ นอกจากนี้ องค์กรยังสนับสนุนการพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Platform) สำหรับใช้ในการฝึกอบรมภายใน ซึ่งทำให้สามารถจัดเก็บและกระจายความรู้ด้านเทคนิคไปยังช่างเทคนิคในแต่ละสายการผลิตได้อย่างทั่วถึง รวมถึงการใช้ระบบติดตามความคืบหน้าและประเมินสมรรถนะรายบุคคล เพื่อวางแผนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ สิ่งเหล่านี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การสร้าง Workforce 4.0 ที่ไม่เพียงเน้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่ยังคำนึงถึงการเตรียมพร้อมของบุคลากร

ในทุกระดับให้สามารถทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ และใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์กรพื้นที่ศึกษานี้มีการกำหนดแนวทางพัฒนาช่างเทคนิคผ่านการปรับโครงสร้างบทบาท โดยให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และการวิเคราะห์ข้อมูลหน้างาน เพื่อสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดความสูญเสียเปล่า เช่น การใช้ข้อมูลจากระบบ SCADA หรือ Dashboard ประกอบการแจ้งเตือน เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถตัดสินใจเบื้องต้นได้ทันทีโดยไม่ต้องรอคำสั่งจากวิศวกร ขณะเดียวกัน ความสามารถในการประเมินสถานการณ์ร่วมกับทีมข้ามสายงานก็กลายเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องรับมือกับข้อผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพหรือความต่อเนื่องของการผลิต นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในองค์กรยังทำให้เกิดความคาดหวังใหม่ในเรื่องการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และการบริหารจัดการตนเองของช่างเทคนิค ซึ่งต้องสามารถกำหนดเป้าหมายการพัฒนาและติดตามความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ภายในองค์กร หรือการฝึกปฏิบัติงานแบบ On-the-Job Training ที่เน้นการสะท้อนคิด (Reflective Practice) การเปลี่ยนจากระบบฝึกอบรมแบบสั่งการสู่ระบบที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ทำให้ช่างเทคนิคกลายเป็นผู้ขับเคลื่อนการเรียนรู้ของตนเอง (self-driven learner) มากขึ้น ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการทำงานในบริบทอุตสาหกรรม 4.0

1.2 หน้าที่ของช่างเทคนิคในสายการผลิต และกลุ่มงานที่เกี่ยวข้อง

ช่างเทคนิคในสายการผลิตมีบทบาทสำคัญในการรักษาความต่อเนื่องและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยทำหน้าที่ติดตั้ง (Installation) ปรับตั้ง (Set up) ดูแลรักษา (Maintenance) และซ่อมแซม (Repair) เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตอย่างสม่ำเสมอ ทั้งในเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ช่างเทคนิคต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหาเบื้องต้นหรือเชิงลึกที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร พร้อมทั้งใช้เครื่องมือพื้นฐาน หรือเครื่องมือวัดต่างๆ ในการดำเนินการซ่อมแซมและปรับจูนอุปกรณ์ ช่างเทคนิคยังมีบทบาทสำคัญในการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา และการติดตามคุณภาพกระบวนการด้วยเครื่องมือสถิติควบคุม (SPC: Statistical Process Control) เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต นอกจากนี้ในบางระดับ ช่างเทคนิคต้องสามารถสื่อสารและประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายประกันคุณภาพ และฝ่ายวางแผนการผลิต เพื่อร่วมมือกันปรับปรุงกระบวนการผลิต และสนับสนุนการแก้ไขปัญหา

เฉพาะหน้า ตลอดจนมีส่วนร่วมในการสนับสนุนการตรวจประเมินทั้งภายในและจากลูกค้า เพื่อยืนยันว่ากระบวนการผลิตเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

ด้วยบทบาทที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฏิบัติการจนถึงการสนับสนุนการพัฒนา ช่างเทคนิคจึงเป็นหนึ่งในกลไกหลักที่ทำให้สายการผลิตดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จากบทบาทและหน้าที่โดยรวมของช่างเทคนิคดังกล่าว จะเห็นได้ว่าช่างเทคนิคในสายการผลิตมีภารกิจที่หลากหลาย ตั้งแต่การดูแลเชิงปฏิบัติการขั้นพื้นฐานไปจนถึงการบริหารจัดการกระบวนการผลิตในระดับที่ซับซ้อนขึ้น ซึ่งขอบเขตหน้าที่และความรับผิดชอบเหล่านี้จะแตกต่างกันไปตามระดับของตำแหน่งงาน เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ในลำดับถัดไปจะเป็นการอธิบายหน้าที่ของช่างเทคนิคในแต่ละระดับ มีรายละเอียดดังนี้

ช่างเทคนิคระดับ C (Technician C) มีหน้าที่หลักในการติดตั้งเครื่องจักรขั้นพื้นฐาน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการซ่อมบำรุงเบื้องต้น โดยสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการดำเนินงาน และทำการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 1-2 ประเภท นอกจากนี้ยังต้องทำการบันทึกข้อมูลการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ควบคุมอะไหล่สำรอง และใช้เทคนิคการติดตามคุณภาพกระบวนการด้วยเครื่องมือสถิติควบคุม เพื่อควบคุมกระบวนการผลิตในงานที่รับผิดชอบ ช่างเทคนิคระดับนี้ถือเป็นฐานสำคัญในการสนับสนุนการผลิตให้ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ

ช่างเทคนิคระดับ B (Technician B) ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ Technician C แต่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์และวินิจฉัยสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรได้มากขึ้น สามารถติดตั้งและปรับตั้งเครื่องจักรได้ 2-3 ประเภท และสามารถควบคุมการใช้อะไหล่ ติดตามคุณภาพกระบวนการด้วย SPC ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ช่างระดับนี้เริ่มมีบทบาทสนับสนุนในกิจกรรมการตรวจประเมิน และมีความรับผิดชอบในการป้องกันและลดโอกาสการเกิดปัญหาในสายการผลิต

ช่างเทคนิคระดับ A (Technician A) มีบทบาทที่ก้าวหน้าขึ้น โดยสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึก อ่านและตีความแผนผังวงจรไฟฟ้าและกลไกได้อย่างถูกต้อง ติดตั้งและปรับตั้งเครื่องจักรได้ 3-4 ประเภท ทั้งยังเป็นผู้นำทีมย่อยในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลแนวโน้มความผิดพลาด และร่วมพัฒนากระบวนการซ่อมบำรุงเชิงระบบ เพื่อให้การดำเนินงานมีความสอดคล้องกับเป้าหมายของสายการผลิต

ช่างเทคนิคระดับ Senior (Senior Technician) มีหน้าที่บริหารจัดการผลการผลิตและความพร้อมของเครื่องจักร เป็นผู้นำในการแก้ไขปัญหาซับซ้อนทั้งในเชิงกลไกและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันขั้นสูง มีบทบาทสำคัญในการประสานงานกับฝ่ายวิศวกรรมและฝ่ายอื่นๆ เพื่อแก้ไขและพัฒนากระบวนการผลิต ช่างระดับนี้ยังทำหน้าที่เป็น

ที่เลี้ยงฝึกสอนช่างเทคนิคระดับต่ำกว่า และสนับสนุนการตรวจประเมินคุณภาพทั้งภายในและจากลูกค้า

ช่างเทคนิคระดับ Lead (Lead Technician) ทำหน้าที่บริหารทีมช่างเทคนิคทั้งในด้านการวางแผนการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ การแก้ไขปัญหาเชิงลึก การวิเคราะห์แนวโน้มความผิดปกติ และการพัฒนาคุณภาพกระบวนการผลิต โดยต้องมีความสามารถในการตัดสินใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิค รวมถึงประสานงานกับฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และฝ่ายผลิต เพื่อสนับสนุนการลดเวลาการหยุดของเครื่องจักร และยกระดับประสิทธิภาพสายการผลิตให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยไม่ได้จำกัดอยู่ที่ช่างเทคนิคเพียงอย่างเดียว ยังมีกลุ่มงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิค ได้แก่ พนักงานฝึกอบรม (Trainer) หัวหน้างานช่างเทคนิค (Supervisor) และ วิศวกร (Engineer) โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่และความเกี่ยวข้องกับการทำงานและการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิค มีรายละเอียดดังนี้

พนักงานฝึกอบรม (Trainer) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะพื้นฐานและยกระดับสมรรถนะของช่างเทคนิคผ่านกระบวนการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ โดยทำหน้าที่ออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการผลิตและข้อกำหนดของเครื่องจักร รวมถึงการวางแผนการสอน การจัดอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (OJT: On-the-Job Training) ให้กับช่างเทคนิคทั้งระดับเริ่มต้นและระดับสูง เพื่อให้มีความเข้าใจในกระบวนการผลิตเครื่องจักร และมาตรฐานคุณภาพที่ต้องปฏิบัติ นอกจากนี้พนักงานฝึกอบรม ยังทำหน้าที่ประเมินทักษะของช่างเทคนิคอย่างต่อเนื่องผ่านการทดสอบ การรับรองความสามารถ (Certification) และการจัดอบรมทบทวน (Re-certification) เพื่อให้มั่นใจว่าทักษะของช่างเทคนิคยังคงมีความพร้อมสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อีกทั้งยังสนับสนุนการสื่อสารข้อกำหนดทางวิศวกรรมหรือข้อเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ มายังช่างเทคนิคได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ช่วยลดความผิดพลาดในสายการผลิต และเสริมสร้างพื้นฐานความรู้เพื่อการพัฒนาไปสู่ระดับที่สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวหน้างานช่างเทคนิค (Supervisor) มีบทบาทสำคัญในการกำกับดูแลการทำงานของช่างเทคนิคในสายการผลิตโดยตรง โดยทำหน้าที่วางแผนกำลังคน จัดสรรเครื่องจักร และติดตามประสิทธิภาพการทำงาน of ช่างเทคนิคให้สอดคล้องกับเป้าหมายการผลิตที่กำหนด นอกจากนี้การบริหารจัดการภารกิจประจำวันแล้ว หัวหน้างานช่างเทคนิคยังมีหน้าที่ในการ

ประเมินผลการทำงานของช่างเทคนิค ควบคุมคุณภาพสินค้า ผลิตภาพ (Productivity) และประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process Efficiency) ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้หัวหน้างานช่างเทคนิค ยังทำหน้าที่สำคัญในการระบุช่องว่างของทักษะ (Skill Gap) ของช่างเทคนิคแต่ละคน เพื่อวางแผนการพัฒนากอย่างเป็นระบบ ร่วมมือกับพนักงานฝึกอบรมในการออกแบบและติดตามผลการฝึกอบรม รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาทักษะผ่านการมอบหมายงานท้าทายที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์จริงและการแก้ปัญหาเชิงระบบ (Systematic Problem Solving) ให้กับช่างเทคนิค พร้อมทั้งเป็นที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงในการพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรม เช่น การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ และการสื่อสารในสายงาน เพื่อเสริมสร้างความพร้อมในการเติบโตสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นในอนาคต

วิศวกร (Engineer) มีบทบาทเป็นผู้ออกแบบ วางแผน และควบคุมกระบวนการผลิต เพื่อให้สายการผลิตมีเสถียรภาพ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด โดยบทบาทที่สำคัญในการสนับสนุนการทำงานของช่างเทคนิคคือการกำหนดมาตรฐานการทำงานของเครื่องจักร (Machine Parameters) การสร้างเอกสารแนวทางปฏิบัติงาน (Work Instructions) และการพัฒนาระบบการใหม่ ๆ ที่รองรับการเพิ่มผลผลิตหรือลดของเสีย ช่างเทคนิคในสายการผลิตต้องอาศัยแนวทางจากวิศวกร เพื่อให้สามารถติดตั้งเครื่องจักร ปรับปรุงกระบวนการ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในไลน์ผลิตได้อย่างถูกต้องตามแนวทางที่วิศวกรกำหนด นอกจากนี้วิศวกรยังมีบทบาทในการให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคเมื่อต้องการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเชิงลึกที่เกินขีดความสามารถของช่างเทคนิคในเบื้องต้น รวมถึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis Tools) และการประยุกต์ใช้แนวคิดการทดลองออกแบบ (Design of Experiment: DOE) เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะเชิงเทคนิคที่สูงขึ้นให้กับช่างเทคนิค ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนประสิทธิภาพการผลิตอย่างยั่งยืนในระยะยาว

1.3 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย 2 กลุ่ม ซึ่งแบ่งคุณสมบัติที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายของงานวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล ช่วงศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค สถานการณ์ปัจจุบัน และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค มีจำนวนทั้งสิ้น 17 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิค กลุ่มผู้จัดการสายการผลิต กลุ่มวิศวกร และกลุ่มผู้ฝึกอบรม โดยเป็นเพศหญิง 3

คน และเพศชาย 14 คน ช่วงอายุของผู้ให้ข้อมูลอยู่ระหว่าง 27 ถึง 54 ปี โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 30 ปลายถึง 40 ต้น ซึ่งเป็นวัยทำงานที่มีประสบการณ์และความมั่นคงในหน้าที่การงาน ระดับการศึกษาของผู้ให้ข้อมูลมีความหลากหลาย ตั้งแต่ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ไปจนถึงระดับปริญญาตรี โดยมีผู้ที่จบการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มากที่สุด คิดเป็นกว่าครึ่งของผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด ขณะที่กลุ่มที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมีจำนวน 6 คน ซึ่งมักปฏิบัติงานในตำแหน่งวิศวกร ผู้จัดการ และหัวหน้างาน ในด้านประสบการณ์ทำงาน ผู้ให้ข้อมูลมีประสบการณ์ตั้งแต่ 3 ปี ไปจนถึงมากกว่า 30 ปี โดยค่าเฉลี่ยโดยประมาณอยู่ที่ 16 ปี ซึ่งสะท้อนถึงความชำนาญในสายอาชีพ โดยเฉพาะในกลุ่มหัวหน้างานและผู้ฝึกอบรมซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในช่วงประสบการณ์ 15–30 ปี

ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ ช่วงพัฒนากระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วยพนักงานจำนวนทั้งหมด 19 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิค กลุ่มผู้จัดการสายการผลิต กลุ่มวิศวกร และกลุ่มผู้ฝึกอบรม โดยเป็นเพศหญิง 6 คน และเพศชาย 13 คน ช่วงอายุของผู้ให้ข้อมูลอยู่ระหว่าง 27 ถึง 49 ปี โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 40 ต้นถึงปลาย ซึ่งเป็นวัยทำงานที่มีประสบการณ์ยาวนาน และมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการปฏิบัติงานและการถ่ายทอดองค์ความรู้ในองค์กร ระดับการศึกษาของผู้ให้ข้อมูลมีความหลากหลาย ตั้งแต่ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6), ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.), ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ไปจนถึง ปริญญาตรี โดยผู้ที่จบระดับปวส.มีจำนวนมากที่สุดถึง 11 คน รองลงมาคือผู้ที่จบระดับปวช.จำนวน 4 คน, ระดับม.6 จำนวน 2 คน และระดับปริญญาตรีจำนวน 2 คน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรหรือหัวหน้างาน ด้านประสบการณ์การทำงาน ผู้ให้ข้อมูลมีประสบการณ์ตั้งแต่ 3 ปี ไปจนถึง 30 ปี โดยค่าเฉลี่ยโดยประมาณอยู่ที่ 17 ปี กลุ่มที่มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี ได้แก่ ผู้ฝึกอบรมหลายคน และหัวหน้างานสายการผลิต ซึ่งสะท้อนถึงความรู้เชิงลึกและความเชี่ยวชาญจากการทำงานจริง ในขณะที่ช่างเทคนิคหลายคนมีประสบการณ์ 10–20 ปี

ตาราง 7 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้ข้อมูล

ลำดับ	ชื่อ	เพศ	อายุ	ระดับการศึกษา	ตำแหน่งงาน	ประสบการณ์การทำงาน	ผู้ให้ข้อมูล	ผู้ร่วมวิจัย
1	วิศวกร 1	ชาย	39	ปริญญาตรี	หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักร	11 ปี	×	
2	วิศวกร 2	หญิง	32	ปริญญาตรี	วิศวกรกระบวนการอาวุโส	7 ปี		×
3	วิศวกร 3	หญิง	31	ปริญญาตรี	วิศวกรกระบวนการอาวุโส	9 ปี	×	
4	หัวหน้างานผู้ฝึกอบรม	ชาย	38	ปริญญาตรี	หัวหน้างานผู้ฝึกอบรม A	3 ปี	×	×
5	ผู้ฝึกอบรม 1	หญิง	44	ปวช	ผู้ฝึกอบรม A	25 ปี	×	×
6	ผู้ฝึกอบรม 2	หญิง	43	ปวช	ผู้ฝึกอบรมอาวุโส	25 ปี		×
7	ผู้ฝึกอบรม 3	หญิง	48	ม.6	ผู้ฝึกอบรมอาวุโส	30 ปี		×
8	ผู้ฝึกอบรม 4	ชาย	49	ปวช	ผู้ฝึกอบรมอาวุโส	13 ปี		×
9	ผู้ฝึกอบรม 5	หญิง	42	ม.6	ผู้ฝึกอบรม A	22 ปี		×
10	ผู้จัดการสายการผลิต 1	หญิง	54	ปริญญาตรี	ผู้จัดการสายการผลิตอาวุโส	31 ปี	×	
11	ผู้จัดการสายการผลิต 2	ชาย	42	ปริญญาตรี	ผู้จัดการสายการผลิต	19 ปี	×	
12	หัวหน้างานช่างเทคนิค 1	ชาย	41	ปริญญาตรี	หัวหน้างานช่างเทคนิคอาวุโส	17 ปี	×	
13	หัวหน้างานช่างเทคนิค 2	ชาย	36	ปริญญาตรี	หัวหน้างานช่างเทคนิคอาวุโส	11 ปี	×	
14	หัวหน้างานช่างเทคนิค 3	ชาย	48	ปวส	หัวหน้างานช่างเทคนิคอาวุโส	26 ปี		×
15	ช่างเทคนิค 1	ชาย	43	ปวส	ช่างเทคนิคอาวุโส	20 ปี	×	×

ลำดับ	ชื่อ	เพศ	อายุ	ระดับ การศึกษา	ตำแหน่งงาน	ประสบการณ์ ทำงาน	ผู้ให้ข้อมูล	ผู้ร่วมวิจัย
16	ช่างเทคนิค 2	ชาย	39	ปวส	ช่างเทคนิคอาวุโส	19 ปี	x	x
17	ช่างเทคนิค 3	ชาย	41	ปวส	ช่างเทคนิค A	19 ปี	x	x
18	ช่างเทคนิค 4	ชาย	43	ปวส	ช่างเทคนิค A	15 ปี	x	x
19	ช่างเทคนิค 5	ชาย	39	ปวส	ช่างเทคนิค A	15 ปี	x	x
20	ช่างเทคนิค 6	ชาย	37	ปวส	ช่างเทคนิค A	15 ปี	x	x
21	ช่างเทคนิค 7	ชาย	36	ปวส	ช่างเทคนิค A	15 ปี	x	x
22	ช่างเทคนิค 8	ชาย	30	ปวส	ช่างเทคนิค A	10 ปี	x	x
23	ช่างเทคนิค 9	ชาย	27	ปวส	ช่างเทคนิค C	4 ปี	x	x
24	ช่างเทคนิค 10	ชาย	28	ปวส	ช่างเทคนิค B	4 ปี	x	x
25	ช่างเทคนิค 11	ชาย	29	ปวส	ช่างเทคนิค B	3 ปี	x	x

2. ผลการศึกษาคความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

การศึกษาคความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผู้วิจัยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยมีแบบสนทนากลุ่มกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structure group discussion) เป็นเครื่องมือในการวิจัย มีผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 17 คน ประกอบด้วย ช่างเทคนิค หัวหน้างาน ผู้จัดการสายการผลิต วิศวกร และผู้ฝึกอบรม ซึ่งผลการศึกษาประเด็นดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นการวิเคราะห์และระบุประเด็น (Constructing) สำหรับวงรอบการวิจัยปฏิบัติการที่ 1 และเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคิดเชิงออกแบบในขั้นเข้าใจ (Empathize) อันทำให้ผู้วิจัยทราบถึงโอกาสในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยข้อค้นพบจากการศึกษาปรากฏดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

จากผลการทบทวนวรรณกรรมที่พบว่ามีทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคจำนวน 37 ทักษะ แบ่งเป็น ทักษะด้านเทคนิค (Technical skill) จำนวน 10 ทักษะ ด้านสังคมและพฤติกรรม (Soft skill) จำนวน 26 ทักษะ และทักษะผสมผสาน (Combined skill) จำนวน 1 ทักษะ เมื่อนำชุดข้อมูลดังกล่าวไปทำการสำรวจกับผู้ให้ข้อมูล พบว่า มีทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคจำนวน 5 ทักษะ ที่มาจากจากความต้องการ ประสพการณ์ และองค์ความรู้ของผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration Skill) 2) ทักษะการตัดสินใจ (Decision-Making Skill) 3) ทักษะด้านกระบวนการ (Process Skill) 4) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) และ 5) ทักษะการบริหารจัดการตนเอง (Self-Organization Skill) จากนั้น ผู้วิจัยนำทั้ง 5 ทักษะไปทำการสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

จากการสนทนากลุ่มกับผู้ร่วมวิจัยจำนวน 17 คน โดยให้แต่ละคนนิยามความหมายของแต่ละทักษะตามความเข้าใจ พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์จากประสพการณ์ ประกอบการนิยามเพื่อให้ผู้วิจัยเห็นภาพและสามารถวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องตามบริบทของอุตสาหกรรม 4.0

ผลการวิจัยพบความหมายของทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration Skill) หมายถึง ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น แม้ว่าจะมีความแตกต่างกันในด้านนิสัยส่วนบุคคลหรือความชอบส่วนตัว ทักษะนี้เน้นที่การปรับตัวเข้าหากันเพื่อทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย รวมถึงการรู้จักวิธีการเข้าหาผู้อื่นเพื่อขอความช่วยเหลือหรือความรู้

“ทักษะการทำงานกับผู้อื่นเนี่ยมันต้องมันต้องทำให้แบบ เค้าเรียกอะไรนะการงานที่ที่เราที่เป็นกำแพงเนี่ยมันต้องเดินต่อไปให้ได้ครับ อย่างสมมุติว่ามีคนไม่ชอบหน้ากันเนอะแต่ว่าสุดท้ายแล้วได้มาจ้างงานเดียวกันเจ๊ งานนั้นเนี่ยต้องทำให้ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ได้เป้านะครับ สุดท้ายก็ต้องเป็นแนวนั้นนะครับ” (ผู้จัดการสายการผลิต 1)

“เค้าก็ต้องรู้จักวิธีการเข้าหาว่า ถ้าเรื่องใดที่เค้าไม่รู้เค้าว่าจะต้องเข้าหาเอ็นจিনিียร์ยังไงเพื่อที่จะเรียนรู้แล้วก็ทำงานร่วมกับเอ็นจিনিียร์ได้หรือแม้แต่การที่เค้าจะต้องไปเบิกของจากสตอร์อย่างเจ๊จะเค้าก็ต้องรู้จักวิธีการเข้าหาคนเพราะว่าอย่างสโตร์ก็เราไปแต่ละรอบเราก็ไม่ได้เจอแค่คนเดียวเราจะเจอคนเยอะแยะถูกปะผลัดเปลี่ยนกันมาอย่างเจ๊เราจะมีวิธีการเข้าหาเค้ายังไงเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่ง ศาสตร์และสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่เราต้องการอะคะ” (วิศวกร 1)

ทักษะการตัดสินใจ (Decision-Making Skill) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน โดยอาจอ้างอิงจากข้อกำหนดในการทำงาน หรือข้อมูลจากหัวหน้างาน ทักษะนี้ยังรวมถึงการประเมินสถานการณ์ และตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อหรือหยุดการทำงาน และการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

“สมมุติเครื่องเซ็ตอัพแล้วแล้วไม่ได้ตามที่สเปคต้องการเขาจะตัดสินใจอย่างไร ไปดูสเปคไปหา Equipment engineer ไปทำอะไร” (ช่างเทคนิค 10)

“ไอ้สิ่งที่เขาทำต่อไปเนี่ยเขามั่นใจขนาดไหนว่าสิ่งที่เขาทำถูกต้อง อันนี้เป็นประสบการณ์นะครับบางทีแบบว่าสิ่งที่ถูกต้องกับสิ่งที่เหมาะสมอาจจะทำให้เค้าลังเลในการตัดสินใจอะครับ” (ช่างเทคนิค 8)

ทักษะด้านกระบวนการ (Process Skill) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน (process) ของตนเอง รวมถึงความรู้ในข้อกำหนดและมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทักษะนี้ยังรวมถึงการมีประสบการณ์ในการทำงานที่ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญมากขึ้น และการสามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้นได้

“กระบวนการเช็ทอัพในแต่ละขั้นตอนเนี่ยสมมติว่าเค้าต้องทำขั้นตอนที่ 1 2 3 4 5 แบบนี้เค้าทำถูกมั๊ยเพราะเค้าเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนไหน อย่างเช่นถ้าเกิดว่าเค้าไม่เอา wafer ใส่เข้าเครื่องแต่เค้าต้องการ teach แสดงอย่างเจ็ยมันก็ไม่สามารถที่จะทำได้เพราะฉะนั้นกระบวนการหรือว่าขั้นตอนการทำงานนั้นก็สิ่งสำคัญว่าเราต้องเริ่มที่ตรงไหนก่อนแล้วเราต้องดำเนินการไปในทางไหนแบบไหนประมาณนี้” (วิศวกร 3)

“นอกจากเค้ามีความรู้ด้านกระบวนการ ทำตามกระบวนการแล้ว เค้าก็ต้องสามารถปรับปรุงหรือว่าเสนอแนะกระบวนการที่ดีขึ้นอย่างเจ็ย” (หัวหน้างานช่างเทคนิค 1)

ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) หมายถึง ความสามารถในการส่งสารและรับสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงความสามารถในการทำความเข้าใจสารที่ได้รับ ทักษะนี้เกี่ยวข้องกับการสื่อสารทั้งในรูปแบบวาจาและลายลักษณ์อักษร และการส่งต่อข้อมูลที่ต้องการและชัดเจนเพื่อการทำงานร่วมกัน

“การส่งต่อข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของเครื่องจักรที่เค้าเจอแล้วเค้าได้ทำอะไรไปแล้วบ้างแล้วก็อยาก
ให้ PM มาช่วยแก้ไขยังไงอย่างเจ็ยอันเนี่ยถือว่าสำคัญเลยแหละ ถ้าเราส่งต่อข้อมูลที่แบบถูกต้องละแม่นยำมันก็จะได้รับระยะเวลาการทำงานแล้วก็สามารถทำงานต่อได้แบบไม่ได้เสียเวลา
แล้วก็สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้ไวขึ้นอย่างเจ็ยคะ” (ช่างเทคนิค 8)

“สื่อสารที่เป็นเค้าอะไรนะเป็นวาจา กับเป็นตัวเขียนนะครับเป็นหนังสือหรืออะไรก็ตามเวลาเราพูด พูดเป็นเป็นอีกอีกแบบนึงนะแต่เวลาเราเขียนเป็นอีกแบบนึงมันก็สามารถทำให้
ความเข้าใจผิดได้ครับเพราะว่าอันนี้เจอเจอบอกกับตัวนะเราพูดได้แต่เวลาเราเขียนออกมา
ถ่ายทอดสื่อสารต่ออันนี้มันจะมีอุปสรรคเจอปัญหาอยู่ครับ” (วิศวกร 1)

ทักษะการบริหารจัดการตนเอง (Self-Organization Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดการอารมณ์ของตนเองเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการรู้จักหน้าที่และงานของตนเอง และการบริหารจัดการเวลาและระเบียบวินัยในการทำงาน ทักษะนี้ยังรวมถึงการพัฒนาตนเองให้เข้ากับงานและองค์กร

“บางครั้งเราอาจจะเจอกับสถานการณ์แบบว่าไม่คาดคิดหรืออะไรอย่างเงี้ยมาจากข้างนอก อย่างเงี้ยเราก็ต้อง ปรับอารมณ์แล้วก่อน อย่างสมมติว่าทะเลาะมาจากข้างนอกอะไรอย่างเงี้ย การจัดการตัวเองก็คือหนึ่งเราเข้าไปอะไรก็ต้องเออดูว่าการจัดการของเราอะไรก็ต้องเอางานเป็นที่ตั้ง เนาะเวลาเข้าไปทำงานนะ” (วิศวกร 3)

“เรื่อง discipline แล้วก็เรื่อง time attendants พวกเนี้ยอืมเราทำงานแล้วมันก็จะมีกฎมีระเบียบว่า ต้องเข้างานกี่โมง เรา break ได้กี่นาที อะไรพวกเนี้ยซึ่งมันก็เป็นพื้นฐาน เราก็ต้องจัดการตัวเองให้ ให้สอดคล้องกันกับระเบียบของบริษัทที่เค้ากำหนดไว้ และอย่างเช่นแบบ เราลางานเพื่อไปต่างจังหวัด อันเนี้ยยกตัวอย่างลางานเพื่อไปต่างจังหวัดแต่ว่าพรุ่งนี้เราต้องทำงานอะไรอย่างเงี้ยเราก็ ควรที่จะต้องแบบอ่าแพลนว่าเราต้องออกจากต่างจังหวัดกี่โมงเพื่อที่จะได้แบบอีกวันหนึ่งเรามาทำงานได้ทันโดยที่ไม่ effect กับงาน” (ผู้จัดการสายการผลิต 1)

ทั้งนี้จากการสนทนากลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยมีความเห็นว่าแต่ละทักษะมีความเชื่อมโยงกัน และอาจมีการทับซ้อนกันในบางมิติ จึงนำไปสู่การพูดคุยเพื่อหารือร่วมกันในประเด็นของการรวมบางทักษะเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการนิยามและพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยพบว่า สามารถรวมเป็น 3 กลุ่มทักษะ ได้แก่ กลุ่มทักษะที่ 1 ประกอบด้วย ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration Skill) และทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) กลุ่มทักษะที่ 2 ประกอบด้วย ทักษะด้านกระบวนการ (Process Skill) และ ทักษะการตัดสินใจ (Decision Making Skill) และกลุ่มทักษะที่ 3 ได้แก่ ทักษะการบริหารจัดการตนเอง (Self-Organization Skill)

“ถ้าจะรวบก็คิดว่าน่าจะเป็น collaboration skill กับ Communication skill ไว้เป็นหนึ่งใน และอีกอันหนึ่ง ก็น่าจะเป็น Process skill กับ Decision making skill แล้วก็อันที่ 3 ก็จะเป็น Self-Organization Skill” (พนักงานฝึกอบรม 1)

จากนั้น ผู้วิจัยนำทั้ง 3 กลุ่มทักษะไปทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อกำหนดนิยามและองค์ประกอบ ของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ได้ข้อสรุปที่มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะการสื่อสารเป็นเครื่องมือหลักในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการส่งต่อข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน ตรงประเด็น และเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมถึงการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ และการปรับตัวเข้าหาผู้อื่น เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในการทำงาน ทักษะนี้ครอบคลุมทั้งการสื่อสารด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร รวมถึงความสามารถในการตีความสารที่ได้รับ และการตอบสนองต่อสารนั้นอย่างเหมาะสม มีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

1. ความชัดเจน ถูกต้อง และความสามารถในการถ่ายทอดสาร (Clarity, Accuracy, and Message Delivery) คือ ความสามารถในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับบริบทของงาน และสามารถถ่ายทอดสารทั้งทางวาจาและลายลักษณ์อักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การรับฟังและตอบสนองต่อสารอย่างเหมาะสม (Active Listening and Response) คือ ความสามารถในการตั้งใจรับฟังข้อมูลจากผู้อื่นและสามารถจับประเด็นสำคัญได้ สามารถแสดงความเข้าใจผ่านการตอบสนอง เช่น การถามย้ำหรือการให้ข้อเสนอแนะ และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับสถานการณ์และบุคคล

ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงาน และขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึง เป้าหมาย ข้อจำกัด และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ทักษะนี้ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถจัดการปัญหาในสายการผลิตได้อย่างทันทั่วทั้งที่และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น มีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหาและประเมินแนวทางแก้ไข (Problem Analysis and Solution Evaluation) คือ ความสามารถในการระบุปัญหาได้อย่างถูกต้อง เช่น ค่าการวัดนอกเกณฑ์ หรือเครื่องจักรทำงานผิดปกติ ความสามารถในการใช้ OCAP (Out of Control Action Plan) เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และประเมินแนวทางแก้ไข โดยเปรียบเทียบข้อดีและ

ข้อจำกัดของแต่ละทางเลือก คำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน และความปลอดภัยในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด

2. การดำเนินการและติดตามผลการตัดสินใจ (Implementation and Monitoring) คือ ความสามารถในการใช้หลักการ Do Stop Call Wait (DSCW) เพื่อจัดการความผิดปกติในกระบวนการผลิต โดยการหยุดกระบวนการ แจ้งผู้เกี่ยวข้อง และรอการตรวจสอบก่อนดำเนินการต่อ ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่เลือกอย่างเป็นระบบ ติดตามผลลัพธ์หลังการดำเนินการ และปรับปรุงกระบวนการหากพบว่าแนวทางเดิมไม่ให้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

การบริหารจัดการตนเอง หมายถึง ความสามารถในการจัดการอารมณ์ของตนเอง เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการรู้จักหน้าที่และงานของตนเอง และการบริหารจัดการเวลาและระเบียบวินัยในการทำงาน ทักษะนี้ยังรวมถึงการพัฒนาตนเองให้เข้ากับงานและองค์กร มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่

1. การจัดการอารมณ์และความเครียด คือ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของตนเองได้เมื่อเผชิญกับสถานการณ์กดดันหรือปัญหาที่ไม่คาดคิด มีแนวทางในการจัดการความเครียด เช่น การหาวิธีผ่อนคลาย การจัดลำดับความสำคัญของงาน หรือการขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น สามารถรักษาทัศนคติที่เป็นบวกและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน แม้ต้องเผชิญกับอุปสรรค

2. การบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน คือ ความสามารถในการจัดลำดับความสำคัญของงานและบริหารเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้า และสามารถทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด หลีกเลี่ยงการผัดวันประกันพรุ่ง และสามารถทำงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

3. การรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ คือ การมีความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจน สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้โดยไม่ต้องมีการกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด มีความรับผิดชอบต่อผลงานของตนเอง และพร้อมรับผิดชอบเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

4. การพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร คือ การมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของตนเองให้สอดคล้องกับงานที่ทำ สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงขององค์กร เทคโนโลยี หรือกระบวนการทำงานใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเองผ่านการเรียนรู้เพิ่มเติม การรับฟัง Feedback และการฝึกอบรม

2.2 กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อกำหนดภายในองค์กร ซึ่งกำหนดแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาช่างเทคนิคอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อให้ช่างเทคนิคมีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรักษาคุณภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง พบว่าสามารถสรุปกระบวนการพัฒนาช่างเทคนิคออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เนื้อหาที่ช่างเทคนิคต้องรู้ วิธีการและขั้นตอนในการถ่ายทอดความรู้ และคุณสมบัติของผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้

เนื้อหาที่ช่างเทคนิคต้องรู้

จากการศึกษาข้อกำหนดด้านการพัฒนาช่างเทคนิค พบว่าเนื้อหาที่ช่างเทคนิคจำเป็นต้องรู้ ครอบคลุมทั้งความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติงานจริงที่เกี่ยวข้องกับสายงานโดยตรง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามมาตรฐาน และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน เนื้อหาหลักที่ช่างเทคนิคต้องรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ซึ่งรวมถึงการเข้าใจลำดับขั้นตอนการทำงาน การควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และวิธีการตรวจสอบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ช่างเทคนิคต้องมีความสามารถในการประเมินสภาพการทำงานจริง วิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดปกติ และมีแนวทางแก้ไขเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ความเข้าใจในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เช่น คำแนะนำในการทำงาน (Work Instruction, WI) ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Operation Procedure, SOP) ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance Procedure) และ แบบฝึกหัดการแก้ไขปัญหา (Troubleshoot Exercise) โดยช่างเทคนิคต้องสามารถอ่าน ทำความเข้าใจ และนำไปปฏิบัติได้อย่างเคร่งครัด เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างสอดคล้องกับข้อกำหนดของกระบวนการ และสามารถลดความเสี่ยงของการเกิดข้อผิดพลาดซ้ำซ้อน

3. ความรู้และการปฏิบัติตาม กฎระเบียบด้านความปลอดภัย ช่างเทคนิคจำเป็นต้องเข้าใจและปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ทั้งในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานในสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรม

4. ทักษะในการแยกแยะชิ้นงานดี-ชิ้นงานเสีย (Good/Reject Judgment) ซึ่งถือเป็นทักษะสำคัญที่ช่างเทคนิคต้องมีความแม่นยำและความละเอียดรอบคอบสูง โดยช่างเทคนิคต้องสามารถระบุและจำแนกข้อบกพร่องของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 100% เพื่อให้การตรวจสอบ

และการคัดแยกผลิตภัณฑ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

วิธีการและขั้นตอนในการถ่ายทอดความรู้

เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์กรได้กำหนดวิธีการและขั้นตอนการถ่ายทอดความรู้ไว้อย่างเป็นระบบ โดยเน้นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติจริงในโรงงาน (On-the-Job Training: OJT) เพื่อให้ช่างเทคนิคเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและสามารถนำไปใช้ได้จริงในสถานการณ์การทำงานจริง มีรายละเอียดดังนี้

1. การอบรมภาคทฤษฎีในห้องเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นมาตรฐาน เช่น Training Package, Work Instruction (WI), Standard Operation Procedure (SOP) และ Troubleshoot Exercise ซึ่งพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เช่น วิศวกรกระบวนการ หรือ วิศวกรเครื่องจักร ช่างเทคนิคจะได้รับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการผลิต วิธีการตรวจสอบคุณภาพ การดูแลรักษาเครื่องจักร และกฎระเบียบด้านความปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อวางรากฐานความเข้าใจที่ถูกต้องก่อนลงมือปฏิบัติงานจริง

2. การฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงงาน (OJT) ซึ่งดำเนินการภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิดของพี่เลี้ยงหรือพนักงานฝึกอบรม (Trainer) การฝึกปฏิบัติเน้นให้ช่างเทคนิคได้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ฝึกทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดในเอกสารข้อกำหนด และฝึกทักษะการตัดสินใจในงาน เช่น การแยกคุณภาพของชิ้นงาน การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

3. การประเมินความสามารถ ผ่านการสอบข้อเขียน การทำแบบฝึกหัดการแก้ไขปัญหา (Troubleshoot Exercise) และการสาธิตการทำงานกับเครื่องจักรจริง (Hand-on Machine Demonstration) โดยผู้ประเมินจะใช้แบบฟอร์มที่กำหนดเพื่อวัดผลการเรียนรู้ ทั้งนี้เกณฑ์การผ่านการประเมิน เช่น การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน ต้องได้คะแนนถูกต้อง 100% เพื่อยืนยันว่าช่างเทคนิคมีความสามารถเพียงพอต่อการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน เมื่อผ่านการประเมินแล้ว ข้อมูลผลการอบรมและการรับรองจะถูก บันทึกเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลการฝึกอบรม

คุณสมบัติของผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้

ผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับช่างเทคนิคเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของกระบวนการพัฒนา โดยจากการศึกษาข้อกำหนดของพื้นที่วิจัย พบว่าผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ตรงในกระบวนการที่ถ่ายทอด สามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณสมบัติตามที่องค์กรกำหนดไว้อย่างชัดเจน มีรายละเอียดดังนี้

1. วิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) ซึ่งมีหน้าที่หลักในการพัฒนา ชุดเนื้อหาและกิจกรรมสำหรับการฝึกอบรม (Training Package) จัดทำเอกสารคำแนะนำในการทำงาน (Work Instruction, WI) และ ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Operation Procedure, SOP) ที่ใช้ในการอบรมช่างเทคนิค วิศวกรกระบวนการจะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพ และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในสายการผลิต

2. วิศวกรเครื่องจักร (Equipment Engineer) ผู้เชี่ยวชาญด้านการทำงานและการดูแลรักษาเครื่องจักร ซึ่งจะทำหน้าที่อบรมช่างเทคนิคในเรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) การแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) และการทำความเข้าใจสาเหตุของการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร วิศวกรเครื่องจักรจะเน้นการเสริมสร้างทักษะที่ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถลดเวลาการหยุดของเครื่องจักร (Downtime) และรักษาความพร้อมของสายการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

3. ช่างเทคนิคที่ผ่านการรับรอง (Certified Technician) และ พนักงานฝึกอบรมประจำสายการผลิต (Line Trainer) ซึ่งทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงในช่วงของการฝึกปฏิบัติงานจริง (On-the-Job Training: OJT) ผู้สอนกลุ่มนี้จะทำหน้าที่ถ่ายทอดทักษะที่ใช้จริงในโรงงาน ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด และสอนเทคนิคการทำงานที่ช่วยให้ช่างเทคนิคใหม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ ช่างเทคนิคพี่เลี้ยงเหล่านี้ยังทำหน้าที่ประเมินเบื้องต้นระหว่างการฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบรับรองด้วย

4. หัวหน้างาน (Supervisor) ซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแลภาพรวมของการฝึกอบรม ติดตามความก้าวหน้าของช่างเทคนิคแต่ละคน และประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ หัวหน้างานยังมีอำนาจในการตัดสินใจในกรณีที่ช่างเทคนิคไม่สามารถสอบผ่านได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การสั่งทบทวนการฝึกอบรม การจัดสอบใหม่ หรือพิจารณาการเปลี่ยนสายงานให้เหมาะสม

จากการศึกษาข้อกำหนดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค พบว่า แม้ระบบการฝึกอบรมในปัจจุบันจะมีความชัดเจนในการสร้างทักษะทางเทคนิค เช่น ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต การใช้เอกสารมาตรฐาน และการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัย แต่ยังคงมีช่องว่างที่สำคัญในเรื่องของทักษะสำหรับการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะในด้านทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเอง

สำหรับทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน แม้ว่าการฝึกอบรมจะเน้นการถ่ายทอดขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจน แต่ลักษณะการสื่อสารที่ได้รับการส่งเสริมยังเป็นการสื่อสารในแนวรับคำสั่งและปฏิบัติตาม มากกว่าการสื่อสารแบบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือการทำงานเป็นทีมอย่างแท้จริง ส่งผลให้ช่างเทคนิคขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะการอธิบาย การแจ้งปัญหา หรือการเสนอแนวทางแก้ไขร่วมกับผู้อื่นในสายการผลิต นอกจากนี้ รูปแบบการประเมินผลส่วนใหญ่ยังเน้นที่การปฏิบัติตามขั้นตอน มากกว่าการประเมินความสามารถในการสื่อสารเชิงรุก ในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง จึงมีความจำเป็นที่ต้องออกแบบกิจกรรมหรือหลักสูตรเสริม ที่มุ่งเน้นการฝึกสื่อสารเพื่อประสานงาน การรายงานสถานการณ์ และการแก้ไขปัญหาพร้อมกับทีมงานข้ามสายงาน เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่หลากหลาย

ในส่วนของทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ แม้ว่าช่างเทคนิคส่วนใหญ่จะมีความแข็งแกร่งในการปฏิบัติงานตามคำแนะนำในการทำงานที่กำหนดไว้ แต่ยังพบว่า ทักษะการตัดสินใจในสถานการณ์ที่อยู่นอกเหนือมาตรฐานหรือเมื่อเกิดความผิดปกติซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์ด้วยตนเองยังไม่ได้รับการส่งเสริมอย่างเพียงพอ ลักษณะการตัดสินใจที่พบส่วนใหญ่ยังคงอิงกับการรอคำสั่งจากหัวหน้างานมากกว่าการใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้น การพัฒนาทักษะนี้จึงควรออกแบบกิจกรรมที่เน้นการฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การประเมินทางเลือก การคาดการณ์ผลกระทบ และการตัดสินใจโดยอิงจากข้อมูลและขั้นตอนที่ชัดเจน พร้อมทั้งสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เช่น OCAP (Out of Control Action Plan) หรือแนวทาง DSCW (Do Stop Call Wait) เพื่อฝึกการคิดเชิงกระบวนการตั้งแต่การรับรู้ปัญหา ไปจนถึงการตัดสินใจและการทบทวนผลอย่างมีระบบ

สำหรับทักษะการบริหารจัดการตนเอง ถือเป็นอีกหนึ่งด้านที่ยังไม่ปรากฏการกำหนดอย่างเป็นระบบในกระบวนการพัฒนาช่างเทคนิคปัจจุบัน แม้ว่าจะมีการเน้นการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเคร่งครัด แต่การส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถตั้งเป้าหมายการทำงาน วางแผนงาน ติดตามความก้าวหน้า และประเมินผลการทำงานของตนเอง ยังไม่เป็นกระบวนการที่ถูกผลักดันอย่างจริงจัง การบริหารจัดการตนเองเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ช่างเทคนิคสามารถรับผิดชอบงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้น ควรมีการออกแบบกิจกรรมหรือเครื่องมือที่สนับสนุนการบริหารจัดการตนเอง เพื่อให้ช่างเทคนิคมีความพร้อมในการทำงานแบบยั่งยืนในยุคที่ต้องการความคล่องตัวและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป แม้ว่าระบบการพัฒนาช่างเทคนิคในปัจจุบันจะวางรากฐานด้านทักษะทางเทคนิคได้อย่างมั่นคง แต่เมื่อพิจารณาจากความต้องการของอุตสาหกรรมยุคใหม่ ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเติมเต็มทักษะที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร การตัดสินใจ และการบริหารจัดการตนเอง เพื่อยกระดับช่างเทคนิคให้สอดคล้องกับความซับซ้อนของงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง

2.3 ความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

จากผลการศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และกระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาทำความเข้าใจ ด้วยการใช้แนวทางการวินิจฉัยองค์กรเพื่อการเปลี่ยนแปลง (Model for Diagnosing Organizational System) 3 ระดับ ได้แก่ การวิเคราะห์ระดับองค์กร ระดับกลุ่มงาน และระดับบุคคล เพื่อให้เห็นสถานการณ์การทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 และความต้องการพัฒนา โดยการศึกษาในขั้นตอนนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ต้องค้นหาปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง จากการวิเคราะห์บริบทอย่างครอบคลุม และถือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นศูนย์กลาง

ตาราง 8 ประเด็นการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของต่างประเทศ

สิ่งที่ควรมี	สิ่งที่เบีนอยู่	สิ่งที่ต้องการพัฒนา
ช่างเทคนิคมีความสามารถในการสื่อสารอย่างชัดเจน รับฟัง และถ่ายทอดข้อมูลได้ตรงประเด็น	ช่างเทคนิคบางส่วนสามารถสื่อสารเรื่องทางเทคนิคได้ดี แต่ขาดทักษะในการสื่อสารข้ามหน่วยงานหรือสื่อสารกับทีมในเชิงปฏิบัติ	ฝึกฝนให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารอย่างเข้าใจง่าย ชัดเจน และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ได้
มีความสามารถวิเคราะห์ปัญหา และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ	ความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าตามกระบวนการยังไม่มั่นคง โดยเฉพาะในกลุ่มช่างเทคนิคใหม่	พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ การตัดสินใจอย่างมีข้อมูลรองรับ และการดำเนินการตามแนวทางที่เหมาะสม
มีวินัยในการบริหารเวลา ตั้งเป้าหมายส่วนตัว และพัฒนาตนเองต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ	มีวินัยในเรื่องเวลาและการปฏิบัติตามกฎระเบียบพื้นฐาน แต่ขาดการวางแผนการทำงานระยะยาว และการตั้งเป้าหมายพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	ส่งเสริมให้ช่างเทคนิคมีความรับผิดชอบตนเอง ตั้งเป้าหมายการพัฒนา และประเมินผลการพัฒนาของตนเองเป็นระยะ

ผลการวิเคราะห์ความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค พบว่า มีความจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเองอย่างเป็นระบบ รวมถึงการมีโปรแกรมอบรมและเครื่องมือที่สอดคล้องกับความต้องการจริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาศึกษาต่อด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยถือเป็นข้อมูลประกอบในขั้นการวิเคราะห์และระบุประเด็น (Constructing) และเข้าอกเข้าใจ (Empathize) สำหรับวงรอบการวิจัยปฏิบัติการที่ 1 เพื่อพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะปรากฏรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

3. ผลการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

การพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคในงานวิจัยนี้ มีลักษณะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่บูรณาการแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์เข้ากับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการประเมินผล โดยมุ่งเสริมสร้างทั้งความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และคุณลักษณะภายในของช่างเทคนิค ทั้งด้านการคิด อารมณ์ความรู้สึก และทักษะทางสังคมในการทำงานในบริบทของอุตสาหกรรมยุคใหม่ งานวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวทางของ Coghlan และ Brannick (2014) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทั้งตัวบุคคล ทีมงาน และองค์กรผ่านการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติจริงในบริบทการทำงาน การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เกิดขึ้นโดยความร่วมมือของผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการจำนวน 20 คน ประกอบด้วยช่างเทคนิค หัวหน้างานช่างเทคนิค วิศวกร หัวหน้างานฝึกอบรม และพนักงานฝึกอบรม ซึ่งทำหน้าที่ร่วมคิด ร่วมทำ และร่วมสะท้อนผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของวงรอบการวิจัย รวมทั้งหมด 2 วงรอบการปฏิบัติ ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติที่สามารถนำไปใช้จริงได้และเหมาะสมกับบริบทขององค์กรอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคให้สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี กระบวนการผลิต และการทำงานเป็นทีมข้ามสายงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 9 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 2 วงรอบร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะ
สำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

ขั้น		วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2
ก่อนเริ่มการวิจัยเชิงปฏิบัติการ		- การค้นหาและทำความเข้าใจ ความหมายและองค์ประกอบ ของทักษะสำหรับการทำงานใน อุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	
การวิจัยเชิง ปฏิบัติการ	กระบวนการ คิดเชิง ออกแบบ		
การระบุ ประเด็น (Constructing)	Empathize	- ทำความเข้าใจช่องว่างและ ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนา ทักษะสำหรับการทำงานใน อุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	- ทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้จาก การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน
การวางแผน (Planning)	Define, Ideate และ Prototype	- กิจกรรมสร้างความรู้ ความ เข้าใจเรื่องการคิดเชิงออกแบบ ให้กับผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ - กำหนดเป้าหมาย ออกแบบ เนื้อหาและวิธีการ	- ทบทวนและปรับปรุง โปรแกรมการพัฒนาทักษะ สำหรับการทำงานใน อุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิค
การลงมือ ปฏิบัติ (Taking action)	Test	- ดำเนินการตามโปรแกรมการ พัฒนาทักษะสำหรับการทำงาน ในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิค	- ดำเนินการตามโปรแกรมการ พัฒนาทักษะสำหรับการทำงาน ในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค
การประเมินผล การปฏิบัติ (Evaluating action)	Implement	- ประเมินการดำเนินการตาม โปรแกรมการพัฒนาทักษะ สำหรับการทำงานใน อุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค	- ประเมินการดำเนินการตาม โปรแกรมการพัฒนาทักษะ สำหรับการทำงานใน อุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิค

3.1 วงรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ 1 การพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงที่ 1

ขั้นที่ 1 การระบุประเด็น (Constructing)

ขั้นการระบุประเด็น (Constructing) เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มุ่งเน้นให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันทำความเข้าใจสถานการณ์จริงของการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 และระบุประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาก่อนหน้า ได้แก่ ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะ จากมุมมองของผู้มีประสบการณ์ตรง มาเป็นฐานในการอภิปรายแลกเปลี่ยนและสะท้อนร่วมกันกับผู้ร่วมวิจัย เพื่อให้การทำความเข้าใจบริบทที่มีความลึกซึ้งยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้นำขั้นเข้าอกเข้าใจ (Empathize) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ามาใช้ควบคู่กัน โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม (participant observation) และการสนทนาแบบมีโครงสร้าง (semi-structured interview) เพื่อเข้าไปสัมผัสและเข้าใจสภาพจริงของช่างเทคนิคในโรงงาน โดยเฉพาะในแง่ของพฤติกรรม การตัดสินใจ และอารมณ์ที่แสดงออกในสถานการณ์ที่ซับซ้อน การดำเนินการในช่วงนี้ไม่ได้มุ่งเพียงการเก็บข้อมูลเท่านั้น แต่เป็นการอยู่ร่วมกับผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำความเข้าใจแบบองค์รวม ในกระบวนการนี้ ผู้วิจัยได้พบ Pain Point ที่เป็นหัวใจของการออกแบบกิจกรรมพัฒนา ได้แก่ (1) การขาดความมั่นใจในการตั้งคำถามต่อหัวหน้างานหรือเพื่อนร่วมงานที่อาวุโสกว่า ซึ่งมักเกิดจากความกลัวว่าจะถูกมองว่าไม่มีความรู้หรือสร้างปัญหา (2) การลังเลในการรายงานความผิดปกติของเครื่องจักร เนื่องจากไม่แน่ใจว่าความผิดปกตินั้นรุนแรงพอหรือยัง (3) การตัดสินใจแบบอิงประสบการณ์ส่วนตัวหรือใช้ความเคยชินมากกว่าการพิจารณาเชิงระบบ เช่น การแก้ปัญหาโดยไม่ดู log sheet หรือข้อมูลพารามิเตอร์ประกอบ (4) ความเครียดสะสมจากการถูกกดดันด้านเวลาและเป้าหมายการผลิตโดยไม่มีพื้นที่ให้หยุดคิดทบทวนหรือประเมินตนเองอย่างมีระบบ ทั้งหมดนี้เป็นปัญหาที่ไม่สามารถเข้าใจได้เพียงจากข้อมูลเชิงเทคนิค หากแต่ต้องอาศัยการฟังอย่างตั้งใจ การตีความเจตนา และการเข้าใจโลกทัศน์ของผู้ปฏิบัติงานในบริบทจริง Pain Point เหล่านี้จึงเป็นจุดตั้งต้นที่สำคัญของการกำหนดแนวทางพัฒนาทักษะที่เชื่อมโยงทั้งในเชิงพฤติกรรมและระบบการผลิตขององค์กร

Pain Point ที่ปรากฏจากการเข้าไปสัมผัสบริบทจริงของผู้ปฏิบัติงานเหล่านี้ ไม่เพียงแต่ช่วยเปิดเผยข้อจำกัดเชิงพฤติกรรมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของงานในแต่ละวัน หากยังชี้ให้เห็นถึง “ช่องว่าง” ในระบบการพัฒนาทักษะขององค์กรที่ยังไม่ได้รับการออกแบบอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะในส่วนของทักษะที่ไม่ใช่เชิงเทคนิคแต่มีความจำเป็นต่อการทำงานในยุค

อุตสาหกรรม 4.0 จากข้อมูลที่รวบรวมผ่านการสนทนากลุ่มในระยะต่อมา พบว่าทักษะทั้งสามด้าน ได้แก่ ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเอง ยังไม่ได้รับการวางแผนพัฒนาอย่างเป็นระบบ แม้ว่าจะมีการฝึกอบรมตามขั้นตอนมาตรฐาน และการประเมินด้านเทคนิคอย่างเข้มงวดในปัจจุบัน แต่กลับไม่มีระบบที่ชัดเจนในการฝึกฝนหรือประเมินทักษะด้านพฤติกรรมเหล่านี้

"ในสายการผลิต เราให้ความสำคัญกับการอบรมเชิงเทคนิคมาตลอด ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องมือหรือแก้ปัญหาเฉพาะทาง แต่เรื่องทักษะพฤติกรรมหรือ soft skill อย่างการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ หรือการทำงานร่วมกับคนอื่น กลับไม่ค่อยถูกพูดถึงหรือฝึกฝนอย่างจริงจังเท่าไร ทั้งที่มันเป็นส่วนสำคัญในการทำงานจริงทุกวัน" (ช่างเทคนิค 1)

"บางครั้งเราพบว่าช่างมีทักษะทางเทคนิคที่ดีมาก ทำงานกับเครื่องได้คล่อง แต่พอเจอสถานการณ์ที่ต้องประสานงานกับคนอื่น หรือรับมือกับปัญหาที่ไม่ได้อยู่ในคู่มือ เขากลับไม่มั่นใจว่าจะจัดการยังไง ซึ่งสะท้อนว่ายังเป็นช่องว่างที่ต้องเติม" (วิศวกร 2)

"ในฐานะคนที่อยู่หน้างานมานาน เรารู้ว่าทักษะบางอย่างมันเกิดจากการเจอของจริง แต่ถ้าไม่มีการออกแบบกิจกรรมให้ช่างได้ฝึกคิด ฝึกตัดสินใจในบริบทที่ใกล้เคียงความจริง ต่อให้ผ่านการอบรมมากแค่ไหน มันก็อาจไม่เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจริง ๆ" (ผู้ฝึกสอน 1)

จากการระบุประเด็นดังกล่าวสะท้อนให้เห็นข้อมูลสำคัญคือ การพัฒนากระบวนการเสริมสร้าง 3 ทักษะสำคัญ ได้แก่ ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเอง โดยต้องทำให้เหมาะสมกับบริบทการทำงานจริงของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อมูลสำคัญนี้มาเป็นฐานเพื่อนำเสนอและให้ผู้ร่วมวิจัยใช้เป็นฐาน ในการร่วมกันออกแบบกิจกรรมพัฒนาช่างเทคนิคให้มีความรู้และทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงที่ 1 ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การวางแผน (Planning action 1)

ขั้นการวางแผน ครอบคลุมทั้งการทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของช่างเทคนิคในการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 โดยในช่วงต้น ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อร่วมกันสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นเข้าอกเข้าใจ (Empathize) โดยเฉพาะ Pain Point ที่พบจากบริบทจริง เช่น การขาดความมั่นใจในการสื่อสาร

กับหัวหน้างาน ความล้มเหลวในการรายงานความผิดปกติของเครื่องจักร การตัดสินใจจากความเคยชินมากกว่ากระบวนการ และความเครียดสะสมจากแรงกดดันในหน้างาน ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการระบุปัญหา (Define) ที่แท้จริงผ่านคำถามเชิงพัฒนา เช่น “จะพัฒนาทักษะใดเพื่อลดความล้มเหลวในการตัดสินใจ?” หรือ “จะออกแบบกิจกรรมแบบใดให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารได้ดีขึ้นในสถานการณ์ที่กดดัน?” จากนั้นผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจึงเข้าสู่กระบวนการคิดทางออก (Ideate) โดยเปิดพื้นที่ให้เกิดการระดมความคิดในลักษณะเชิงสร้างสรรค์เพื่อออกแบบกิจกรรมแนวทางการเรียนรู้ และวิธีการฝึกฝนทักษะที่เหมาะสมกับแต่ละปัญหา โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและโอกาสในบริบทจริงของสายการผลิต เช่น เวลาเปลี่ยนกะ เครื่องจักรที่ต้องหยุดเดินเพื่อฝึกอบรม หรือจำนวนผู้เรียนต่อรอบกิจกรรม การออกแบบแนวทางจึงไม่ใช่เพียงการเลือกเนื้อหา แต่รวมถึงการกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ เช่น สถานการณ์จำลอง การใช้บัตรคำ การให้ feedback ทันที และการสะท้อนด้วยตนเอง ทำได้ที่สุด กระบวนการนี้นำไปสู่การสร้างต้นแบบ (Prototype) ซึ่งปรากฏในรูปของชุดกิจกรรมฝึกทักษะ 3 ด้าน โดยแต่ละกิจกรรมได้รับการออกแบบโดยมีแผนปฏิบัติการที่ชัดเจน ทั้งในด้านวัตถุประสงค์ วิธีการนำเสนอ การประเมินผล การใช้ทรัพยากร มีรายละเอียดดังนี้

2.1 กำหนดเป้าหมาย (Appreciate)

หลังจากผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ร่วมกันในขั้นการระบุประเด็น มาประมวลและอภิปรายร่วมกับผู้ร่วมวิจัยในชั้นวางแผนตามแนวทางของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้มีการประยุกต์ใช้ขั้น ระบุปัญหา (Define) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการด้วย โดยมุ่งเน้นให้ผู้ร่วมวิจัยช่วยกันสกัดแก่นของข้อมูล สะท้อนประสบการณ์ และจำแนกความจำเป็นที่แท้จริงของช่างเทคนิคออกมาอย่างเป็นระบบ กระบวนการระบุปัญหานี้ไม่เพียงเน้นที่การกำหนดหัวข้อเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการกำหนดโจทย์การพัฒนาที่ชัดเจน สอดคล้องกับความคาดหวังและข้อจำกัดของบริบทการทำงานจริง โดยอาศัยการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยวิศวกร หัวหน้างานฝึกอบรม พนักงานฝึกอบรม หัวหน้างานช่างเทคนิค และช่างเทคนิค ซึ่งต่างมีบทบาทหลากหลายในการทำงาน โดยเป้าหมายของการปฏิบัติมีรายละเอียดดังนี้

ทำให้ช่างเทคนิคเกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

ช่างเทคนิคในหน้างานมีพื้นฐานด้านการสื่อสารที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างมีวินัย โดยสามารถสื่อสารเพื่อให้การทำงานประจำวันดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ยังมีโอกาสในการพัฒนาทักษะการสื่อสารในเชิงลึก โดยเฉพาะใน

ด้านความชัดเจน ถูกต้อง และความสามารถในการถ่ายทอดสาร (Clarity, Accuracy, and Message Delivery) รวมถึงการรับฟังและตอบสนองต่อสารอย่างเหมาะสม (Active Listening and Response) การพัฒนาเหล่านี้เน้นที่การสื่อสารในเชิงรุก เช่น การแจ้งปัญหาอย่างชัดเจน การเสนอแนะแนวทางอย่างสร้างสรรค์ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างทีมงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยต้องสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์และบุคคล ตลอดจนแสดงออกถึงความเข้าใจผ่านการตอบสนองอย่างเหมาะสม เช่น การตั้งคำถาม การทวนความเข้าใจ หรือการให้ข้อเสนอแนะอย่างสุภาพและสร้างสรรค์ พฤติกรรมการสื่อสารที่มั่นใจ ชัดเจน และตั้งอยู่บนฐานของการรับฟังอย่างตั้งใจ จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น สร้างความสัมพันธ์ที่ดีในทีม และรับมือกับความท้าทายที่หลากหลายในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“ในสถานการณ์ที่เปลี่ยนเร็ว การสื่อสารที่เหมาะสมกับบุคคลและบริบทสำคัญมาก ถ้าช่างรู้จักปรับวิธีพูดให้เข้ากับผู้ฟังได้ ก็จะทำให้งานราบรื่นและเกิดความร่วมมือที่ดีขึ้น” (หัวหน้าผู้ฝึกสอน)

“ช่างบางคนทำงานเก่งมาก แต่พอเจอสถานการณ์ที่ต้องอธิบายหรือสื่อสารกับคนอื่น กลับไม่กล้าพูดหรือพูดไม่ตรงประเด็น ทำให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เราเลยเห็นว่าต้องพัฒนาทักษะนี้เพื่อให้เขากล้าสื่อสารได้อย่างมั่นใจและชัดเจน” (ผู้ฝึกสอน 3)

ทำให้ช่างเทคนิคเกิดการพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ

ในสภาพแวดล้อมการผลิตที่มีการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวด ช่างเทคนิคมีจุดแข็งในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งช่วยให้ระบบการผลิตมีความเสถียร อย่างไรก็ตาม ผู้ร่วมวิจัยเห็นพ้องกันว่ายังมีโอกาสในการพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่อยู่นอกเหนือข้อกำหนดมาตรฐาน หรือเมื่อต้องประเมินทางเลือกเพื่อเลือกแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา ทรัพยากร และบทบาทหน้าที่ของตนเอง การพัฒนาทักษะนี้มุ่งเน้นให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เช่น การตรวจพบค่าการวัดที่นอกเกณฑ์ หรือการทำงานผิดปกติของเครื่องจักร โดยใช้เครื่องมืออย่าง OCAP (Out of Control Action Plan) เพื่อรวบรวมและประเมินข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ จากนั้นสามารถเปรียบเทียบแนวทางแก้ไขโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน และความปลอดภัย ก่อนตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการเสริมความสามารถในการดำเนินการและติดตามผลการตัดสินใจ โดยใช้หลักการ Do Stop Call Wait (DSCW)

เพื่อให้สามารถจัดการกับความผิดปกติในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที ซึ่งจะต้องสามารถหยุดกระบวนการเมื่อจำเป็น แจ้งผู้เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม และรอการตรวจสอบก่อนดำเนินการต่อ ตลอดจนติดตามผลลัพธ์ของการตัดสินใจ และเรียนรู้จากผลลัพธ์นั้นเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการในระยะยาว การมีทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการที่เข้มแข็งจะช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถจัดการกับสถานการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงจากความผิดพลาด และสนับสนุนการทำงานที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่องในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0

“เราต้องการให้เขาไม่ใช่แค่ตัดสินใจได้ครั้งเดียว แต่ต้องรู้จักติดตามผล และปรับแนวทางใหม่ถ้าไม่เวิร์ก เพราะนี่คือการเรียนรู้เชิงระบบที่ทำให้เขาพัฒนาจริง” (ผู้ฝึกสอน 1)

“เราต้องการให้ช่างใช้ข้อมูลในระบบ เช่น OCAP เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ปัญหา ไม่ใช่รอให้หัวหน้ามาสั่งทุกอย่าง เพราะในสายการผลิต เวลาบีบคั้นครับ” (ช่างเทคนิค 1)

ทำให้ช่างเทคนิคเกิดการพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง

ช่างเทคนิคในปัจจุบันมีพื้นฐานที่เข้มแข็งด้านความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และการปฏิบัติตามกฎระเบียบในการทำงาน อย่างไรก็ตาม เมื่อบริบทการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ต้องอาศัยความคล่องตัว ความสามารถในการทำงานอย่างอิสระ และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จึงยังมีพื้นที่สำคัญสำหรับการเสริมสร้างทักษะการบริหารจัดการตนเองให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น การพัฒนานี้เน้นที่การเสริมความสามารถในการวางแผนและบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ (การบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน) การจัดลำดับความสำคัญของงาน และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมผัดวันประกันพรุ่ง นอกจากนี้ ยังส่งเสริมการรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ โดยให้ช่างสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้โดยไม่ต้องมีการควบคุมใกล้ชิด พร้อมทั้งรับผิดชอบต่อผลงานของตนเองอย่างเต็มที่ ในขณะที่เดียวกันการจัดการอารมณ์และความเครียดก็เป็นอีกมิติที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะการรักษาทัศนคติที่เป็นบวกเมื่อเผชิญกับสถานการณ์กดดัน และการเลือกใช้วิธีการผ่อนคลายหรือขอความช่วยเหลืออย่างเหมาะสม รวมถึงการพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร เช่น การเรียนรู้ทักษะใหม่ การเปิดรับความคิดเห็นจากผู้อื่น และการปรับตัวต่อเทคโนโลยีหรือการเปลี่ยนแปลงในหน่วยงาน การเสริมสร้างทักษะเหล่านี้จะช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถวางแผน ตรวจสอบ และประเมินตนเองได้อย่างเป็นระบบ พร้อมรับมือกับการ

ทำงานในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง และสามารถพัฒนาตนเองควบคู่ไปกับการเติบโตขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“ที่เราอยากให้เขาบริหารจัดการตนเองได้ ก็เพราะหน่วยงานไม่มีใครมาคอยสั่งตลอดเวลา บางวันหัวหน้าก็ไม่อยู่ เขาต้องรู้จักวางแผน จัดเวลา หรืออย่างน้อยรู้ว่าตัวเองทำอะไรไปแล้ว ยังเหลืออะไรค้างอยู่ การมีเป้าหมายว่าจะให้เขาจัดการตัวเองได้ในระดับไหน จะช่วยให้เราออกแบบกิจกรรมได้ชัดเจน” (ผู้ฝึกสอน 2)

2.2 แนวทางไปสู่เป้าหมาย (Influence)

ผู้วิจัยจัดการอบรมเรื่องกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการมีหลักคิดในการเสนอแนะวิธีการที่จะทำให้ความคาดหวังในการทำให้ช่างเทคนิคมีทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 เกิดขึ้นได้จริง พบว่าแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้จุดประกายความเข้าใจใหม่ รวมถึงกระตุ้นให้เกิดการทบทวนต่อวิธีการดำเนินกิจกรรมในหลายมิติ โดยสามารถสังเคราะห์ประเด็นสะท้อนจากผู้ร่วมวิจัยได้เป็น 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

การสร้างพื้นที่ให้ช่างเทคนิคสะท้อนตนเองอย่างมีโครงสร้าง

หลังจากได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ผู้ร่วมวิจัยเริ่มตระหนักว่าการสะท้อนตนเองของช่างเทคนิคไม่ใช่เพียงการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ แต่ต้องมีโครงสร้างที่ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะในมิติเชิงพฤติกรรมและการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผู้ร่วมวิจัยมองเห็นความสำคัญของการออกแบบพื้นที่ปลอดภัย ที่ช่างเทคนิคสามารถสำรวจความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของตนเองได้อย่างเป็นระบบ การเลือกใช้คำถามปลายเปิด เครื่องมือสะท้อน หรือกิจกรรมจำลองสถานการณ์ ช่วยให้การสะท้อนมีจุดยึด และสามารถเชื่อมโยงกับเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ชัดเจนขึ้น ผู้ร่วมวิจัยเริ่มเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ข้อมูลหรือผู้สังเกตการณ์ มาเป็นผู้ออกแบบพื้นที่การเรียนรู้ ที่เน้นกระบวนการคิดและการเปลี่ยนแปลงภายในของช่างเทคนิคมากกว่าผลลัพธ์ภายนอกเพียงอย่างเดียว

“หลังจากที่ได้เรียนรู้ Design Thinking ผมเริ่มเห็นว่าการสะท้อนตนเองไม่ควรปล่อยให้เป็นเรื่องของใครทำใครได้ แต่ควรมีโครงสร้างที่ช่วยให้ช่างเทคนิคคิดเป็นลำดับ เช่น คำถามปลายเปิด หรือ

กิจกรรมจำลองสถานการณ์ ซึ่งช่วยให้ช่างได้หยุดคิด ทบทวน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์ของ
ตนเอง” (หัวหน้านงาน 1)

“เราเคยคิดว่าแค่ให้ช่างบอกว่าชอบหรือไม่ชอบกิจกรรมก็น่าจะพอ แต่ตอนนี้เข้าใจแล้วว่า ถ้ามี
เครื่องมือหรือคำถามที่นำบางอย่าง จะทำให้เขากล้าคิดลึกขึ้น สะท้อนตัวเองได้จริง และเห็นจุดที่
ตัวเองควรพัฒนามากขึ้น” (ช่างเทคนิค 2)

ความเข้าใจที่เกิดจากโครงสร้างของกระบวนการที่เป็นระบบและ ยืดหยุ่น

การเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ทำให้ผู้ร่วมวิจัย
เข้าใจว่ากระบวนการพัฒนากิจกรรมไม่จำเป็นต้องยึดติดกับลำดับขั้นตอนตายตัว แต่สามารถ
ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับช่างเทคนิคและสถานการณ์จริงได้ โดยยังคงความเป็นระบบที่สามารถ
ติดตาม วิเคราะห์ และวัดผลได้ในแต่ละช่วง ผู้ร่วมวิจัยเริ่มให้ความสำคัญกับการวางโครงสร้าง
กระบวนการที่มีเป้าหมายชัดเจน และสามารถกลับไปปรับแก้ได้อย่างยืดหยุ่น เช่น การกลับไป
เข้าออกเข้าใจช่างเทคนิคใหม่หลังจากทดลองใช้แล้วพบข้อจำกัดที่ไม่คาดคิด แนวทางนี้ช่วยให้การ
วางแผนกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับบริบทงานมากขึ้น ผู้ร่วมวิจัยไม่เพียงแค่วางแผนเพื่อ
อบรม แต่เริ่มตั้งคำถามว่าเราจะออกแบบอย่างไรให้ช่างเทคนิคเปลี่ยนพฤติกรรม กระบวนการที่
เป็นระบบและยืดหยุ่นจึงทำหน้าที่เป็น เครื่องมือคิดร่วมกัน (co-design) ระหว่างทีมวิจัยและผู้ร่วม
วิจัย ช่วยให้ทุกฝ่ายเห็นภาพร่วมกันและขับเคลื่อนการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลายคนกล่าวถึง
ความรู้สึกเข้าใจภาพรวมของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้ชัดเจนขึ้นจาก
การอบรม แม้จะยังไม่ได้ลงมือทำเนื่องจากกระบวนการถูกอธิบายอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถ
เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในงานได้ง่าย ทำให้รู้สึกว่าจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบที่
ยืดหยุ่นตามบริบท

“สิ่งที่ผมชอบใน Design Thinking คือมันมีโครงสร้างที่ชัดเจน แต่ก็ไม่ได้ตายตัวจนรู้สึกอึดอัด มัน
เปิดโอกาสให้เราปรับขั้นตอนให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย และบริบทงานของเรา ซึ่งช่วยให้การ
วางแผนกิจกรรมร่วมกับทีมมีความยืดหยุ่นและเข้าใจตรงกันมากขึ้นครับ” (หัวหน้านงาน 3)

หลังจากที่ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ผ่านการอบรมเรื่องกระบวนการคิดเชิง
ออกแบบ (Design Thinking) ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่ขั้นตอนคิดทางออก (Ideate) ซึ่งเป็นขั้นสำคัญของ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเปิดพื้นที่ให้เกิดการระดมความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นการเสนอแนวทางที่หลากหลายและไม่จำกัดอยู่ในกรอบเดิม ทั้งนี้เพื่อร่วมกันค้นหาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะทั้งสามด้าน ได้แก่ ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการตนเอง ให้เกิดการพัฒนาขึ้นในตัวช่างเทคนิค ในกระบวนการคิดทางออก (Ideate) นี้ ผู้ร่วมวิจัยได้มีโอกาสเสนอไอเดียทั้งในระดับเนื้อหา รูปแบบกิจกรรม และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยเห็นตรงกันว่าพัฒนาทักษะเหล่านี้ควรเป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิคได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริงในบริบทที่ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน และได้รับโอกาสในการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ผลจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในขั้นคิดทางออก (Ideate) นำไปสู่ข้อสรุปร่วมกันในรูปของแนวทางการพัฒนาทักษะ 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ การใช้สถานการณ์จำลองที่สมจริง การออกแบบกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม และการใช้เครื่องมือเพื่อการสะท้อนตนเอง มีรายละเอียดดังนี้

ใช้สถานการณ์จำลอง

ผู้ร่วมวิจัยเสนอว่าในแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการฝึกฝนทักษะของช่างเทคนิคคือ การออกแบบสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมการทำงานจริงและให้แต่ละคนรับบทบาทต่างกัน เพื่อฝึกการประสานงาน การวิเคราะห์ และการจัดลำดับการตัดสินใจ

"ถ้าให้ดี ควรมีสถานการณ์จำลองให้เขาร่วมกันคิดและลงมือทำ เช่น ให้ข้อมูลไม่ครบ แล้วดูว่าเขาจะถามไหม หรือเจอปัญหาแล้วจะตัดสินใจยังไง เพราะในหน่วยงานจริงมันไม่มีคำตอบให้ครบอยู่แล้ว เราเลยต้องฝึกให้เขาตัดสินใจจากข้อมูลที่มี หรือรู้จักประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ไม่ใช่แค่รอหัวหน้าบอกว่าต้องทำอะไร" (หัวหน้างานผู้ฝึกสอน)

"การฝึกแบบนี้จะช่วยให้เขาเรียนรู้จากการลงมือทำจริง ไม่ใช่แค่ท่องจำ แล้วมันก็จะฝังอยู่ในความคิด เวลาเจอของจริงจะได้ไม่ลังเล ไม่รอใครสั่งอย่างเดียว เพราะช่างที่เก่งจริง ๆ ต้องคิดได้เองในสถานการณ์ที่มันไม่แน่นอน แล้วรายงานหัวหน้าให้ถูกต้องด้วย" (ผู้ฝึกสอน 1)

การออกแบบกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม

ผู้ร่วมวิจัยเน้นย้ำว่ากิจกรรมการพัฒนาควรออกแบบให้ช่างเทคนิคได้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ไม่ใช่เพียงฟังบรรยายหรือทำแบบฝึกหัดแบบเดี่ยวเท่านั้น แต่ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มที่กระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยน การลงมือปฏิบัติ และการวิเคราะห์ร่วมกัน เช่น การสวมบทบาท

หรือกิจกรรมกลุ่มเชิงกระบวนการ กิจกรรมลักษณะนี้จะช่วยให้เกิดการพัฒนาในหลายมิติพร้อมกัน ทั้งด้านความเข้าใจ กระบวนการคิด และความมั่นใจในการแสดงออกและตัดสินใจ ซึ่งจะช่วย เชื่อมโยงเป้าหมายทั้งสามด้านของการพัฒนาอย่างเป็นองค์รวม

"เราต้องออกแบบกิจกรรมให้เขาได้ลองพูด ลองรายงาน ลองตัดสินใจ ไม่ใช่แค่ฟังบรรยาย เพราะถ้าเขาไม่ลอง เขาก็ไม่กล้าเปลี่ยน อย่างที่เห็นคือบางคนพอให้นำเสนอน้ำกลุ่มก็อาย ไม่กล้าพูด ทั้งที่รู้อยู่เต็มหัว เราต้องสร้างพื้นที่ให้เขาได้ฝึกในบรรยากาศที่ปลอดภัยก่อน แล้วค่อยไป ใช้จริงในหน่วยงาน" (ผู้ฝึกสอน 3)

"ถ้ามีเกมหรือแบบจำลองที่ต้องแก้ปัญหาเป็นทีม มันจะช่วยให้เขาทำงานร่วมกับคนอื่นได้ดีขึ้น และเรียนรู้ไปพร้อมกันด้วย เพราะบางคนไม่ชอบเรียนคนเดียว แต่พอได้ช่วยกันคิด เขากลับ เข้าใจมากขึ้น แถมได้ฝึกการฟัง การโต้ตอบ ซึ่งเป็นทักษะที่เขาไม่เคยได้ฝึกแบบนี้มาก่อน" (ผู้ฝึกสอน 5)

การใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง

ผู้ร่วมวิจัยเห็นตรงกันว่า การที่ช่างเทคนิคสามารถติดตามพัฒนาการของตนเองได้อย่างต่อเนื่องจะช่วยให้เกิดการตระหนักรู้ในตนเอง และวางแผนการพัฒนาที่เหมาะสม การสะท้อนตนเองยังช่วยให้หัวหน้างานและพี่เลี้ยงสามารถให้คำแนะนำเฉพาะจุดได้ตรงตาม ความต้องการ และใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการประเมินผลต่อเนื่องได้อีกด้วย

"เรื่องการจัดการตนเอง เราน่าจะให้เขาเขียนเป้าหมายตัวเองไว้ก่อน แล้วให้เขาทบทวนทุกวันว่า เขาทำได้แค่ไหน หรือยังติดปัญหาอะไร แบบนี้จะช่วยให้เขาเห็นพัฒนาการของตัวเองได้ชัด และรู้ ด้วยว่าเรื่องไหนที่เขาายังต้องขอความช่วยเหลือ หรือปรึกษาพี่เลี้ยงเพิ่มเติม ไม่ใช่ปล่อยให้เขาเดินคนเดียว" (ผู้ฝึกสอน 2)

2.3 ออกแบบกิจกรรม (Control)

จากเป้าหมายที่มุ่งหวังให้ช่างเทคนิคเกิดการพัฒนา 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการ สื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และทักษะการบริหารจัดการ ตนเอง ผ่านแนวทางที่ได้ร่วมกันระดมความคิดไว้ในขั้นก่อนหน้า ซึ่งประกอบด้วย การใช้

สถานการณ์จำลอง การออกแบบกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม และการใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง ผู้วิจัยได้นำรายละเอียดดังกล่าวมาใช้เป็นฐานในการออกแบบแผนปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ในการดำเนินการช่วงนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักคิดของขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ร่วมกับการวางแผน โดยจัดให้มีกระบวนการออกแบบต้นแบบกิจกรรมร่วมกับผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ความต้องการจริงของหน่วยงานและสามารถนำไปใช้จริงได้ภายในองค์กร ทั้งนี้การออกแบบต้นแบบกิจกรรมเพื่อการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคในช่วงที่ 1 ดำเนินการผ่าน 2 ขั้นตอนในการออกแบบดังนี้

กำหนดวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการออกแบบโปรแกรมพัฒนาทักษะสำหรับช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 คือ (1) เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลในการทำงานได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับสถานการณ์ (2) เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ และ (3) เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างสมดุล ทั้งในด้านอารมณ์ เวลา หน้าที่ และการเติบโตส่วนบุคคล

"ในการทำงานกับวิศวกรหรือหัวหน้า ถ้าช่างไม่สามารถสื่อสารให้กระชับและตรงประเด็น คนฟังจะไม่เข้าใจสิ่งที่ควรต้องรู้จริง ๆ เราจึงเห็นว่ากิจกรรมควรฝึกให้เขาแยกแยะได้ว่าอะไรคือข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต้องสื่อสารให้ชัดเจนและเหมาะสมกับสถานการณ์" (วิศวกร 2)

"สิ่งสำคัญคือทำให้เขาเห็นว่าการตัดสินใจมันไม่ใช่แค่เรื่องของความเร็ว แต่เป็นเรื่องของความเหมาะสมกับสถานการณ์ เราต้องฝึกตรงนี้ให้ชัด" (ผู้ฝึกสอน 4)

"เราอยากให้ช่างเริ่มต้นวันด้วยการตั้งเป้าหมายของตัวเอง แล้วพอสิ้นวันก็ได้ทบทวนว่าเขาทำตามนั้นหรือไม่ ถ้าฝึกแบบนี้ต่อเนื่อง เขาจะบริหารเวลาและงานได้ดีขึ้น และไม่ต้องรอให้หัวหน้าคอยเตือนตลอดเหมือนแต่ก่อน" (ผู้ฝึกสอน 2)

ออกแบบกิจกรรม

ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของกิจกรรมที่ควรใช้ในการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยยึดจากวัตถุประสงค์ของการพัฒนาทั้ง 3 ด้านที่ได้กำหนดไว้ในกระบวนการก่อนหน้านี้ การพูดคุยในครั้งนี้ไม่ได้จำกัดเพียง

การเสนอรูปแบบกิจกรรม แต่รวมถึงการพิจารณาธรรมชาติของงานและ พฤติกรรมของช่างเทคนิค เพื่อให้กิจกรรมที่ออกแบบสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของสายการผลิต การพูดคุยในครั้งนี้ นำไปสู่ประเด็นสำคัญ 2 ประเด็นที่เป็นกรอบสำหรับการออกแบบกิจกรรม ได้แก่ (1) กิจกรรมควร เป็นกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์การทำงานจริง และ (2) การฝึกควรมีโครงสร้างที่ชัดเจน

"เราไม่อยากให้กิจกรรมมันดูเหมือนอยู่ในห้องเรียนเกินไป เพราะถ้ามันไม่เกี่ยวกับสิ่งที่เขา ทำจริง เขาก็จะไม่รู้สึกรว่ามันสำคัญ" (ผู้ฝึกสอน 1)

"ถ้าไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน คนเรียนจะไม่รู้ว่าต้องทำอะไร เช่น ถ้าให้เขาสื่อสารแล้วไม่มี หัวข้อ ไม่มีคนคอยดูหรือฟัง เขาก็จะพูดแบบเดา ๆ แล้วก็ไม่น่าจะจำว่าถูกไหม" (ผู้ฝึกสอน 3)

ข้อเสนอแนะเหล่านี้นำไปสู่การเลือกหัวข้อกิจกรรมที่อิงจากสถานการณ์ใน หน่วยงาน เช่น การสื่อสารในสายการผลิต การตัดสินใจเมื่อความผิดปกติ และการบริหารจัดการ ตัวเองในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นงานที่ช่างเทคนิคต้องทำเป็นประจำและสามารถสังเกตพฤติกรรมได้ จริง รวมถึงการให้ฝึกแบบ การสะท้อนผลเป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อวัดผลการพัฒนา ได้ในระยะยาว

จากการจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่าง เทคนิค (ช่วงที่ 1) และให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการทำความเข้าใจและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ กิจกรรม รายละเอียดกิจกรรม ตัวชี้วัดความสำเร็จ ระยะเวลา อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และแนวคิด กระทั่งได้รับความเห็นชอบในการดำเนินกิจกรรมตามแผนปฏิบัติการมีรายละเอียดดัง ตาราง 10

ตาราง 10 แผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (วงรอบที่ 1)

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	เวลา	อุปกรณ์	แนวคิด
เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลในการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับสถานการณ์	กิจกรรมที่ 1: การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน	- ชมวิดีโอและสะท้อนบทเรียนจากสถานการณ์ - ฝึกบทบาทสมมติ (role-play) การส่งและรับสารจากสถานการณ์จำลองจริง - วิเคราะห์ผลการสื่อสารด้วยแบบประเมิน และอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	1. อธิบายหลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพได้ 2. สื่อสารสถานการณ์จำลองได้อย่างครบถ้วนและเหมาะสม 3. วิเคราะห์สถานการณ์การสื่อสารได้	90 นาที	- วิดีโอ - กระดาษ Flip chart และปากกา - สถานการณ์จำลองพร้อมแบบประเมิน (checklist)	โมเดลการสื่อสารแบบแลกเปลี่ยน สองทาง และ การเรียนรู้แบบสะท้อนคิด
เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้าที่งาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ	กิจกรรมที่ 2: การตัดสินใจเชิงกระบวนการ	- ชมวิดีโอเกี่ยวกับการตัดสินใจและสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ - ฝึกจัดเรียงบัตรข้อความตามสถานการณ์จำลองใน 2 รอบ - เปรียบเทียบผลลัพธ์และสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้	1. วิเคราะห์สถานการณ์และแยกแยะปัญหาได้อย่างมีเหตุผล 2. เสนอแนวทางการตัดสินใจที่มีลำดับขั้นและสอดคล้องกับหลักการ 3. อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	90 นาที	- วิดีโอ - กระดาษ Flip chart และปากกา - ชุดบัตรข้อความ 3 สถานการณ์	การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	เวลา	อุปกรณ์	แนวคิด
เพื่อส่งเสริมให้ ช่างเทคนิค สามารถบริหาร จัดการตนเองได้ อย่างสมดุล ทั้ง ในด้านอารมณ์ เวลา หน้าที่ และ การเติบโตส่วนบุคคล	กิจกรรมที่ 3: การ บริหารจัดการ ตนเอง	-ฝึกเทคนิคการหายใจแบบ 4-4-4-4 (Box Breathing) -ฝึกจัดลำดับงานในตารางจัดลำดับ ความสำคัญแบบไอสنهاวาร์ (Eisenhower Matrix) -สะท้อนความชัดเจนในหน้าที่ของ ตนเอง -ตั้งเป้าหมายการพัฒนาตนเองเชิงบวก ตามแนวคิดการยอมรับความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)	1. ใช้เทคนิคช่วยจัดการ อารมณ์และเวลาได้ 2. สะท้อนบทบาทหน้าที่ของ ตนเองได้ 3. ตั้งเป้าหมายและเชื่อว่าทำ สำเร็จได้ 4. เข้าใจแนวคิดการพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่องและ เชื่อมโยงกับงานจริง	90 นาที	-สไลด์ -แบบฟอร์ม ตาราง จัดลำดับ ความสำคัญแบบไอส نهاวาร์ - กระดาษ A4 และ ปากกา	การเรียนรู้แบบมี การควบคุมตนเอง

ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Taking action 1)

ขั้นการลงมือปฏิบัติ เป็นกระบวนการนำแผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (ช่วงที่ 1) มาทดลองดำเนินการจริงตามลำดับขั้นที่ได้ร่วมกันออกแบบไว้ในช่วงสร้างต้นแบบ (Prototype) โดยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการของขั้นทดลองใช้ (Test) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ามาอย่างเป็นระบบ เพื่อทดสอบความเหมาะสมของกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น รวมถึงเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยได้สะท้อนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อกิจกรรมแต่ละรายการอย่างต่อเนื่อง หลังการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยได้จัดกระบวนการสะท้อนร่วมในรูปแบบของการสะท้อนเป็นกลุ่ม (Group Reflection) โดยเปิดพื้นที่ให้ช่างเทคนิค ซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการในฐานะผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนได้เรียนรู้และความรู้สึกระหว่างการเข้าร่วม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมที่ 1: การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

มีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการสื่อสารของช่างเทคนิค โดยเน้นให้ผู้เข้าร่วมสามารถถ่ายทอดข้อมูลที่ซับซ้อนในการทำงานได้อย่างครบถ้วน เหมาะสมกับสถานการณ์ และเกิดความเข้าใจร่วมกันภายในทีมงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 กิจกรรมนี้แบ่งออกเป็นสองช่วง ได้แก่ (1) กิจกรรมเรียนรู้การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน และ (2) กิจกรรมฝึกปฏิบัติ เพื่อสร้างประสบการณ์ตรงในการสื่อสารในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการทำงานจริงในโรงงาน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 กิจกรรมเรียนรู้การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

กิจกรรมช่วงแรกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้ทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ผ่านการรับชมวิดีโอ โดยผู้สอนได้ตั้งคำถามชวนคิดให้แก่ละคนสะท้อนสิ่งที่สังเกตเห็น และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากเนื้อหาในวิดีโอ กระบวนการนี้ช่วยกระตุ้นให้ช่างเทคนิคเกิดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงของตนเองในงาน และตระหนักถึงผลกระทบของการสื่อสารที่คลาดเคลื่อน วิดีโอได้แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ที่ “ผู้ส่งสาร” และ “ผู้รับสาร” เข้าใจกันคนละแบบ ทั้งที่ต่างฝ่ายต่างก็คิดว่าตนเองทำหน้าที่ได้ดีแล้ว ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการทำงานแบบไม่ตั้งใจ ซึ่งสะท้อนภาพที่ช่างเทคนิคคุ้นเคยในการทำงานหน้างานที่ต้องประสานงานระหว่างกะ หรือกับฝ่ายอื่น ๆ ที่มีเงื่อนไขเวลาและข้อมูลจำกัด

จากกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การสื่อสารที่ดีไม่ใช่เพียงการพูดให้ครบหรือฟังให้จบเท่านั้น แต่ต้องเกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างทั้งสองฝ่าย และกระบวนการนี้ต้องอาศัยปัจจัยแวดล้อมหลายด้าน ทั้งการเลือกถ้อยคำที่เหมาะสม การฟังเชิงรุก ความไวต่อบริบท และการเปิดพื้นที่ให้ถามตอบเพื่อยืนยันสารอย่างชัดเจน สิ่งสำคัญ

คือ ช่างเทคนิคได้ตระหนักว่าแม้มีเจตนาดีในการส่งสาร แต่ถ้าไม่ได้วางโครงสร้างในการสื่อสารให้เข้าใจง่าย ก็มีโอกาสสูงที่ข้อมูลจะสูญหายหรือถูกตีความผิด ซึ่งในงานที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและความเสี่ยงสูง เช่น สายการผลิต อาจนำไปสู่ผลกระทบในระดับทีมและองค์กรได้

"พอมาดูวิดีโอนี้ ทำให้รู้ว่า แม้เราจะพูดจนครบถ้วนแล้ว ถ้าคนฟังตีความไม่ตรงกัน งานที่ตามมา อาจเกิดความผิดพลาดได้ทันที มันทำให้ผมย้อนมองว่างานบางชิ้นที่ผิดพลาดในอดีต อาจไม่ได้เกิดจากการทำไม่ดี แต่เป็นเพราะเราเข้าใจกันคนละแบบ" (ช่างเทคนิค 1)

"ผมรู้สึกว่าการเรียนใหญ่จากวิดีโอนี้คือ เราไม่ควรเอาความเข้าใจของตัวเองเป็นตัวตั้ง การฟังที่ดี คือฟังแบบไม่ตัดสิน และยอมรับว่าคนอื่นอาจเข้าใจต่างจากเราได้" (ช่างเทคนิค 10)

"ผมเคยเจอหลายครั้งที่คิดว่าได้อธิบายครบแล้ว แต่พออีกคนทำออกมาผิด กลับรู้สึกว่าเขาไม่ตั้งใจ พอมาทบทวนตอนดูวิดีโอ มันชัดเจนว่า เราไม่ได้มีโอกาสเช็คความเข้าใจของเขาเลยด้วยซ้ำ" (ช่างเทคนิค 2)

1.2 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ

เมื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้แนวคิดพื้นฐานของการสื่อสารแล้ว กิจกรรมในช่วงถัดมาถูกออกแบบให้เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ตรงผ่านสถานการณ์จำลองแบบใกล้เคียงกับหน้างานจริง โดยมีการแบ่งกลุ่มย่อย 3-4 คน และสลับบทบาทกันเป็น “ผู้ส่งสาร” ที่อ่านและถ่ายทอดสารจากสถานการณ์, “ผู้รับสาร” ที่รับฟังและตอบสนองต่อข้อมูล และ “ผู้สังเกตการณ์” ที่ใช้แบบประเมิน (checklist) เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนและถูกต้องของสารที่ถ่ายทอด การฝึกแต่ละรอบจบด้วยการสะท้อนร่วมกันในกลุ่มถึงประสิทธิภาพของการสื่อสาร พร้อมอภิปรายว่าการสื่อสารใดที่สำเร็จหรือเกิดความคลาดเคลื่อน และเพราะเหตุใด กระบวนการเหล่านี้ทำให้ช่างเทคนิคได้ฝึกทักษะการพูด การฟัง และการวิเคราะห์แบบรอบด้านภายใต้แรงกดดันของเวลาจำกัดและข้อมูลซับซ้อน ซึ่งสะท้อนสภาพแวดล้อมจริงในสายการผลิตที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สิ่งที่ช่างเทคนิคได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้สะท้อนให้เห็นความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับการสื่อสารอย่างมีระบบ โดยเฉพาะการสื่อสารในบริบทของงานที่ต้องการความถูกต้องสูง ช่างเทคนิคหลายคนตระหนักว่าการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการวางแผนก่อนพูด ต้องคัดเลือกประเด็นสำคัญ จัดลำดับเนื้อหา และใช้คำที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้รับสาร บางคนสะท้อน

ว่าเคยคิดว่าตนพูดครบแล้ว แต่เมื่อได้รับบทเป็นผู้รับสารหรือผู้สังเกตการณ์ จึงเห็นว่าผู้พูดมักลืมประเด็นสำคัญหรือสื่อสารวกวนจนผู้ฟังไม่เข้าใจครบถ้วน บางคนเริ่มมองเห็นพฤติกรรมของตนเองผ่านการได้รับฟีดแบ็ก ซึ่งช่วยให้ปรับปรุงการสื่อสารได้อย่างตรงจุด นอกจากนี้ ช่างเทคนิคยังเห็นความสำคัญของการตรวจสอบความเข้าใจร่วม ว่าควรมีการถามย้อน หรือสรุปย่อระหว่างการสื่อสารเสมอ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนถัดไป

"ผมรับบทเป็นผู้ส่งสารในรอบแรก ตอนนั้นรู้สึกว่าคุณเองอธิบายครบแล้ว แต่พอทีมใช้เช็คลิสต์ตรวจดู กลับพบว่าผมลืมพูดถึงเรื่องที่ต้องแจ้งเอกสารให้หัวหน้าดู ผมเพิ่งเข้าใจว่าการเล่าข้อมูลเยอะ ๆ โดยไม่จัดลำดับความสำคัญ มันทำให้สารบางส่วนหายไปได้โดยไม่รู้ตัว" (ช่างเทคนิค 11)

"การได้เห็นว่าคุณรับสารเข้าใจข้อมูลไม่ครบ ทั้งที่เราก็อพยายามพูดให้ละเอียดแล้ว ทำให้ผมตระหนักว่าการสื่อสารมันไม่ใช่แค่เรื่องของการพูด แต่เราต้องถามกลับ ตรวจสอบ ว่าอีกฝ่ายเข้าใจตรงกับเราหรือเปล่า" (ผู้ฝึกสอน 3)

"สิ่งที่ผมได้คือ เราไม่ควรรีบพูดแล้วจบไป เพราะบางเรื่องต้องใช้เวลาในการอธิบาย และต้องเช็คความเข้าใจซ้ำอีกครั้ง การทำงานที่รีบ ๆ แล้วไม่สื่อสารให้เคลียร์ มันอาจทำให้เราเสียเวลาที่หลังมากกว่าเดิม" (ผู้ฝึกสอน 4)

2. กิจกรรมที่ 2: การตัดสินใจเชิงกระบวนการ

ส่วนนี้เป็นการพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ ผ่าน 2 กิจกรรมย่อย ได้แก่ กิจกรรมเรียนรู้การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ทั้งนี้จากการทดลองปฏิบัติในกลุ่มของผู้ร่วมวิจัยที่เป็นช่างเทคนิค พบผลการสะท้อนคิดปรากฏดังนี้

2.1 กิจกรรมเรียนรู้การตัดสินใจเชิงกระบวนการ

กิจกรรมช่วงแรกของการเรียนรู้ทักษะการตัดสินใจ เริ่มต้นด้วยการให้ช่างเทคนิครับชมวิดีโอซึ่งนำเสนอแนวคิดเรื่องการตัดสินใจแบบมีขั้นตอน (Procedural Decision-Making) โดยเน้นการใช้หลักเหตุผล การตั้งคำถามที่เหมาะสม และการประเมินตัวเลือกก่อนลงมือปฏิบัติ หลังจากชมวิดีโอแล้ว ช่างเทคนิคได้รับโจทย์ให้สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยเน้นการเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในงานจริง กระบวนการนี้เปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้เปลี่ยนมุมมองจากการ

ตัดสินใจแบบใช้อารมณ์หรือความเคยชินไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการพัฒนาทักษะการตัดสินใจในฐานะช่างเทคนิค

ช่างเทคนิคได้เรียนรู้ว่า การตัดสินใจที่ดีในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้คำตอบทันที แต่อยู่ที่กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบทางเลือก และการประเมินผลลัพธ์อย่างรอบคอบ หลายคนตระหนักว่าการตัดสินใจแบบเร่งด่วนหรือคิดเอาเอง มักนำไปสู่ข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขในภายหลัง ขณะเดียวกัน ช่างเทคนิคยังเรียนรู้ว่าความรู้สึกมั่นใจไม่ใช่ตัวชี้วัดความถูกต้องของการตัดสินใจ แต่การมีเหตุผลประกอบที่ชัดเจนและสามารถอธิบายลำดับความคิดได้อย่างเป็นระบบคือสิ่งที่สำคัญกว่า

"พอได้ดูวิดีโอแล้ว ผมรู้สึกว่าการตัดสินใจในงาน บางที่เราใช้สัญชาตญาณมากเกินไป น้อย คือเห็นว่าเคยเจอปัญหานี้แล้วก็ทำแบบเดิมเลย พอได้เข้าใจว่าจริง ๆ แล้วเราควรผ่านขั้นตอนอะไรบ้าง ทำให้ผมคิดว่าการหยุดคิดก่อนสักนิด แล้ววิเคราะห์ตามลำดับ จะช่วยให้ตัดสินใจแม่นยำขึ้นมาก" (ช่างเทคนิค 3)

"ก่อนหน้านี้ผมเข้าใจว่าถ้าต้องตัดสินใจเร็วแปลว่าเก่ง แต่หลังจากดูคลิปนี้ ผมกลับรู้สึกว่าคนที่คิดรอบด้านก่อนตัดสินใจต่างหากที่น่าเชื่อถือ เพราะถ้าพลาดนิดเดียว มันอาจกระทบกับคุณภาพงานทั้งล็อตเลยก็ได้" (ช่างเทคนิค 11)

"สิ่งที่ผมได้จากวิดีโอนี้คือ เราต้องมีเหตุผลให้กับทุกการตัดสินใจ โดยเฉพาะเวลาต้องอธิบายให้คนอื่นฟัง ถ้าเราบอกไม่ได้ว่าทำไมถึงเลือกทางนี้ แปลว่าเรายังคิดไม่พอ" (ช่างเทคนิค 2)

2.2 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ

กิจกรรมฝึกปฏิบัติในช่วงนี้ออกแบบมาเพื่อให้ช่างเทคนิคได้ลงมือคิดอย่างเป็นกระบวนการ โดยใช้ “ชุดบัตรข้อความ” ที่สร้างจากสถานการณ์ปัญหาในหน่วยงานจริงของสายการผลิต โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับชุดบัตร 13 ใบ ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่เป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหา และข้อความหลอก (misleading actions) ที่ดูเหมือนถูกต้องแต่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดการตัดสินใจที่ดี ช่างเทคนิคต้องช่วยกันวิเคราะห์ จัดเรียงลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลภายใต้เวลาจำกัด และสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจากได้รับเฉลย ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 รอบ โดยรอบแรกให้กลุ่มช่างเทคนิคเรียงบัตรตามลำดับที่ “คิดว่าถูกต้อง” โดยอาศัยความเข้าใจของกลุ่มเป็นหลัก จากนั้นวิทยากรจึงแจกเฉลย และให้กลุ่มทำรอบที่ 2 ใหม่อีกครั้งโดย

ใช้เฉลยเป็นแนวทางเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและปรับกระบวนการคิดของตนเอง กิจกรรมจบลงด้วยการอภิปรายว่าอะไรคือเหตุผลของการจัดลำดับ วิธีคิดของกลุ่มมีจุดแข็งหรือจุดอ่อนอย่างไร และมีบทเรียนอะไรที่สามารถนำไปปรับใช้กับสถานการณ์จริงในหน้างานได้บ้าง

กิจกรรมนี้ส่งผลให้ช่างเทคนิคได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบผ่านการฝึกแยกแยะข้อมูล วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ และจัดลำดับความสำคัญของการกระทำ ช่างเทคนิคบางคนตระหนักว่าที่ผ่านมา ตนเองมักเร่งรีบตัดสินใจโดยไม่ไตร่ตรองให้รอบคอบ หรือเลือกทำสิ่งที่เคยชินแทนที่จะพิจารณาอย่างเป็นลำดับ หลายคนสะท้อนว่าการมีข้อความหลอกเป็นสิ่งที่ช่วยท้าทายความมั่นใจ และทำให้ได้เรียนรู้ว่า ความเหมือนหรือคุ้นเคย ไม่ได้หมายความว่าถูกต้องเสมอไป ช่างเทคนิคยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันในการถกเถียง แลกเปลี่ยนเหตุผล และปรับจุดยืนของตนเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดร่วมกัน ซึ่งสะท้อนทักษะสำคัญของการตัดสินใจในบริบทที่ซับซ้อน

"ตอนเรียงบัตรรอบแรก ผมมั่นใจมากเลยว่าถูก เพราะมันเป็นวิธีที่ผมทำประจำ แต่พอได้ดูเฉลยถึงเห็นว่าเราเผลอข้ามบางขั้นสำคัญ เช่น การตรวจสอบเบื้องต้นก่อนแจ้งหัวหน้า กิจกรรมนี้ทำให้ผมเห็นว่าการที่เราคุ้นเคยกับอะไรบางอย่าง ไม่ได้แปลว่ามันถูกต้องที่สุดเสมอไป" (ช่างเทคนิค 10)

"ผมรู้สึกว่าการได้ลองผิด ลองถูก แล้วมีคนช่วยสะท้อนให้เห็นว่าเราคิดแบบไหน ช่วยให้เราเห็นพฤติกรรมการตัดสินใจของตัวเองชัดเจน บางทีมันรีบไป บางทีมันข้ามขั้นไปเอง แบบที่เราไม่ทันรู้ตัวเลยด้วยซ้ำ" (ผู้ฝึกสอน 4)

3. กิจกรรมที่ 3: การบริหารจัดการตนเอง

ส่วนนี้เป็นการพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างสมดุล ทั้งในด้านอารมณ์ เวลา หน้าที่ และการเติบโตส่วนบุคคล ผ่าน 4 กิจกรรมย่อย ได้แก่ กิจกรรมการจัดการอารมณ์และความเครียด กิจกรรมการบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน กิจกรรมการรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ และกิจกรรมการพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร ทั้งนี้จากการทดลองปฏิบัติในกลุ่มของผู้ร่วมวิจัยที่เป็นช่างเทคนิค พบผลการสะท้อนคิดปรากฏดังนี้

3.1 กิจกรรมการจัดการอารมณ์และความเครียด

กิจกรรมย่อยแรกของการบริหารจัดการตนเอง เริ่มต้นด้วยการแนะนำเทคนิคการหายใจแบบ 4-4-4-4 (Box Breathing) ซึ่งเป็นการฝึกหายใจแบบมีจังหวะ 4-4-4-4 (หายใจเข้า

– กลั้นหายใจ – หายใจออก – กลั้นหายใจ อย่างละ 4 วินาที) โดยผู้ฝึกสอนได้อธิบายอย่างเรียบง่าย พร้อมชวนให้ผู้เข้าร่วมทำตามไปที่ละจังหวะในบรรยากาศที่เงียบและเปิดพื้นที่ให้ทุกคนได้อยู่กับตนเอง สิ่งซึ่งทางเทคนิคได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้คือเทคนิคการหายใจเพื่อผ่อนคลาย

"ตอนที่เรากำลังทำพร้อมกัน ผมรู้สึกว่าร่างกายมันช้าลง แล้วหัวมันโล่งขึ้นเหมือนมีที่ว่างในหัวให้คิด ผมไม่คิดว่าการหายใจแค่ไม่กี่รอบจะทำให้รู้สึกนี้ได้ขนาดนี้" (ช่างเทคนิค 3)

"ผมไม่เคยหยุดแบบนี้มาก่อนเลยครับ ปกติมันทำงานไป เครียดก็เก็บไว้ แต่พอได้หายใจแบบนี้ มันเหมือนเรายอมให้ตัวเองพัก ยอมให้ตัวเองรู้สึก มันดีแฮะ" (หัวหน้าช่างเทคนิค 2)

3.2 กิจกรรมการบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน

กิจกรรมย่อยที่สองเริ่มต้นด้วยการแนะนำตารางจัดลำดับความสำคัญแบบไอเซนฮาวร์ (Eisenhower Matrix) ซึ่งแบ่งงานออกเป็น 4 ช่องตามระดับความสำคัญและความเร่งด่วน ได้แก่ งานที่สำคัญและเร่งด่วน, สำคัญแต่ไม่เร่งด่วน, เร่งด่วนแต่ไม่สำคัญ และไม่เร่งด่วน ไม่สำคัญ ผู้ฝึกสอนแจกแบบฟอร์มให้ช่างเทคนิคแต่ละคนเขียนรายการงานของตนเองจริง ๆ ลงในช่องทั้งสี่ โดยใช้เวลาคิดเงียบ ๆ ก่อนจะเปิดให้แลกเปลี่ยนกันในกลุ่มเล็ก

ช่างเทคนิคสะท้อนตรงกันว่า กิจกรรมนี้ไม่ได้ให้แค่เครื่องมือ แต่ทำให้พวกเขาได้ทบทวนพฤติกรรมการทำงานของตนเองอย่างตรงไปตรงมา หลายคนรู้สึกแปลกใจที่ตนเองใช้เวลาจำนวนมากกับงานที่ดูเร่งแต่ไม่ได้ส่งผลกระทบระยะยาว ขณะที่บางงานที่สำคัญจริง ๆ กลับถูกผลักไว้ทีหลังเพราะไม่มีใครคอยเตือน การได้เห็นสิ่งนี้ผ่านตาราง ช่วยให้เกิดความรู้สึกใหม่เกี่ยวกับการเป็นเจ้าของเวลาแทนที่จะเป็นเพียงผู้ตอบสนองต่อสิ่งเร้ารอบตัว

"กิจกรรมนี้มันทำให้ผมมองเห็นพฤติกรรมตัวเองจากข้างนอก เหมือนว่าเรากำลังดูชีวิตตัวเองผ่านกระจก แล้วก็พบว่า งานบางอย่างที่ผมใช้เวลาไปกับมันทุกวัน จริง ๆ แล้วไม่จำเป็นเลย แต่เราก็ทำ เพราะมันอยู่ตรงหน้า เราไม่เคยตั้งคำถามกับมันมาก่อนเลยจนวันนี้" (ช่างเทคนิค 1)

3.3 กิจกรรมการรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ

กิจกรรมย่อยนี้เปิดขึ้นด้วยคำถามเรียบง่ายแต่ท้าทายว่าคุณรู้หน้าที่ของคุณชัดเจนแค่ไหน แล้วปล่อยให้ช่างเทคนิคใช้เวลาคิดเงียบ ๆ พร้อมชวนพิจารณาว่า หากคำตอบยังไม่ชัดเจน ควรเริ่มต้นจากการกลับไปทบทวนรายละเอียดงาน (Job Description) หรือนัดคุยกับ

หัวหน้างานเพื่อสร้างความชัดเจนในบทบาทของตนเอง กิจกรรมนี้ไม่ได้มีการเขียนหรือฝึกปฏิบัติแบบจับต้องได้เหมือนกิจกรรมอื่น แต่กลับทำให้ผู้เข้าร่วมหลายคนหยุดคิดอย่างลึกซึ้งกับคำถามที่คุณเหมือนจะตอบได้ แต่เมื่อตั้งใจมองเข้าไปกลับพบว่า มีหลายจุดที่ไม่แน่ใจ หรือไม่เคยตรวจสอบเลยว่าหน้าที่ที่ทำอยู่ กับหน้าที่ที่ควรทำตรงกันจริงหรือไม่

ช่างเทคนิคจำนวนหนึ่งเริ่มสำรวจความรู้สึกของตนเองว่า ความไม่ชัดเจนในบทบาทอาจเป็นสาเหตุของความเครียด ความสับสน หรือแม้แต่ความรู้สึกว่าไม่ได้รับความยอมรับจากทีมงาน บางคนเริ่มเชื่อมโยงว่า เมื่อไม่แน่ใจในขอบเขตหน้าที่ของตนเอง ก็ยากที่จะรับผิดชอบได้อย่างมั่นใจ หรือสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างชัดเจน ขณะที่บางคนพบว่าตนเองกำลังทำเกินขอบเขตโดยไม่ได้ตั้งใจ หรือกำลังละเลยบางหน้าที่ที่คิดว่าไม่ใช่ของตนเอง ทั้งหมดนี้นำไปสู่การตั้งคำถามใหม่ว่าถ้ารู้หน้าที่ของตนเองชัดเจนขึ้น เราจะทำงานได้ดีขึ้นหรือไม่

"กิจกรรมนี้มันทำให้ผมกล้าถามตัวเองว่า ผมทำหน้าที่ครบหรือยัง และพอเริ่มสงสัย ผมก็รู้สึกว่าคุณอยากไปเปิด JD คู่มือ หรืออย่างน้อยคุยกับหัวหน้าว่าอะไรที่ควรทำให้ดีกว่านี้ มันไม่ใช่แค่หน้าที่ แต่เป็นความรู้สึกอยากทำให้มันชัด" (ช่างเทคนิค 2)

"ผมทำงานที่นี่มาหลายปีแล้วนะครับ แต่พอเจอคำถามนี้ ผมตอบตัวเองไม่ได้ทันทีเลย มันทำให้ผมสะดุด แล้วก็เริ่มย้อนคิดว่าที่เราทำ ๆ อยู่ทุกวัน มันตรงกับที่ควรทำจริงหรือเปล่า หรือแค่เราทำตามที่คนอื่นเคยบอกต่อ ๆ กันมา" (ช่างเทคนิค 3)

3.4 กิจกรรมการพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร

กิจกรรมสุดท้ายของชุดการเรียนรู้เรื่องการบริหารจัดการตนเอง ถูกออกแบบมาเพื่อเปิดพื้นที่ให้ผู้เข้าร่วมได้มองอนาคตของตนเองเชิงสร้างสรรค์ โดยอิงจากแนวคิดกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ผ่านการอธิบายด้วยภาพ (infographic) อย่างกระชับ จากนั้นผู้นำกระบวนการให้แต่ละคนเขียนเป้าหมายการพัฒนาตนเองลงบนกระดาษ พร้อมระบุวิธีการที่ตนคิดว่าจะทำให้สำเร็จได้ แล้วนำมาเล่าให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

สิ่งที่ช่างเทคนิคได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้ ไม่ใช่แค่การตั้งเป้าหมายเชิงเทคนิค แต่คือการเชื่อมโยงความสามารถของตนเองกับความก้าวหน้าที่เป็นไปได้จริงในบริบทของงาน หลายคนเริ่มตระหนักว่าการพัฒนาตนเองไม่ใช่ภาระที่ต้องทำเพื่อตามให้ทันผู้อื่น แต่คือโอกาสที่จะทำงานได้อย่างมั่นใจ มีคุณค่า และสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร โดยเฉพาะในช่วงที่

เทคโนโลยีและวิธีการทำงานเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การที่ช่างเทคนิคจะสามารถรักษาความสามารถของตนไว้ได้ ต้องเริ่มจากการมีทัศนคติที่พร้อมเติบโต และมีเป้าหมายที่ชัดเจนของตัวเอง

"พอได้เขียนลงกระดาษ แล้วได้พูดออกมามั้ ๆ ต่อน้าเพื่อน ผมรู้สึกเหมือนผมได้ยืนยันกับตัวเองว่า เออ...ผมอยากพัฒนาจริง ๆ ไม่ต้องรอให้ใครมาบอก" (ช่างเทคนิค 4)

"ตอนผมฟังเพื่อน ๆ พูดถึงเป้าหมายของแต่ละคน ผมรู้สึกว่าพวกเราก็มีพลังเหมือนกันนะ บางคนอยากพัฒนาทักษะ บางคนอยากจัดการงานให้ดีขึ้น พอฟังไปแล้วมันเหมือนสร้างแรงบันดาลใจให้กันและกัน" (ช่างเทคนิค 10)

ในขั้นการลงมือปฏิบัติ (Taking Action) ตามกรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และขั้นตอนทดสอบ (Test) ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมที่ออกแบบไว้จำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ไปทดลองใช้กับกลุ่มช่างเทคนิค ผลการดำเนินการพบว่าช่างเทคนิคมีความเข้าใจแนวคิดเชิงหลักการมากขึ้น พร้อมทั้งสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าสู่พฤติกรรมการทำงานของตนเองได้ชัดเจนขึ้น ช่างเทคนิคสะท้อนว่าแบบฝึกที่ใช้ในกิจกรรมมีความชัดเจนและนำไปใช้ได้จริง ซึ่งส่งผลให้เกิดความตระหนักรู้และเริ่มต้นปรับพฤติกรรมบางประการทันทีหลังจบกิจกรรม ผลจากการทดลองใช้ในระยะสั้นนี้จะถูกนำเข้าสู่ขั้นการประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating Action 1) และการนำไปใช้จริง (Implement) โดยเน้นวิเคราะห์ผลลัพธ์ของกิจกรรมของช่างเทคนิค ความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงกิจกรรม โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกต การสะท้อนตนเองของช่างเทคนิค และความคิดเห็นจากผู้ร่วมวิจัยที่มีบทบาททั้งในการเรียนรู้และติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action 1)

การประเมินผลการปฏิบัติในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสะท้อนผลลัพธ์จากการนำกิจกรรมต้นแบบที่ออกแบบร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยไป นำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ในขั้นการประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating Action 1) และแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

(Design Thinking) ในขั้นนำไปใช้จริง (Implement) ทั้งสองกรอบแนวคิดนี้มีจุดร่วมคือการใช้ผลลัพธ์จากการปฏิบัติจริงในบริบทของผู้ใช้มาเป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมให้ตอบโจทย์มากยิ่งขึ้น ในมุมมองการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การประเมินในขั้นนี้เน้นการสะท้อนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับช่างเทคนิคในมิติของพฤติกรรม ทักษะ และการเรียนรู้ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของช่างเทคนิคและผู้ร่วมวิจัยในการร่วมกันวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ตรง ขณะที่ในมุมมองกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเข้าสู่ขั้นนำไปใช้จริง (Implement) ไม่ได้หมายถึงการสรุปจบกระบวนการ แต่เป็นการทดสอบว่าสิ่งที่ออกแบบไว้ใช้ได้จริงแค่ไหน และตอบโจทย์ผู้ใช้ในบริบทจริงหรือไม่ โดยให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลจากการใช้งานจริง ทั้งจากผู้ใช้โดยตรงและผู้เกี่ยวข้องในระบบ การบูรณาการทั้งสองกรอบแนวคิดเข้าด้วยกัน จึงทำให้การประเมินผลมีมิติเชิงลึกทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์การทำงานของช่างเทคนิค โดยเฉพาะในบริบทของอุตสาหกรรมที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อน ซึ่งต้องการกิจกรรมพัฒนาทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างยืดหยุ่น ทั้งนี้ การประเมินในขั้น นำไปใช้จริง (Implement) มุ่งพิจารณาใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ (1) การเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิค ความเหมาะสมของกิจกรรมในเชิงรูปแบบ วิธีการ และเนื้อหา และ (3) ข้อเสนอแนะจากช่างเทคนิคและผู้ร่วมวิจัยเพื่อการพัฒนา กิจกรรม มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิค

หลังจากที่ช่างเทคนิคได้เข้าร่วมกิจกรรมวงรอบที่ 1 ทั้ง 3 หัวข้อ ได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ตามแผนการอบรม ผู้เข้าร่วมทุกคนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ออกแบบให้มีทั้งการรับฟัง การฝึกปฏิบัติ และการสะท้อนความคิดอย่างเป็นระบบ กิจกรรมทั้งหมดมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งในด้านการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ และการจัดการตนเอง การวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิคในครั้งนี้ จะเน้นพิจารณาจากตัวชี้วัดความสำเร็จของแต่ละกิจกรรม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติของช่างเทคนิค โดยจัดเรียงตามลำดับกิจกรรม และสังเคราะห์ในลักษณะที่สามารถชี้ให้เห็นพัฒนาการของผู้เข้าร่วมทั้งในมิติของความคิดและพฤติกรรม

ช่างเทคนิคเกิดความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันมากขึ้น

ช่างเทคนิคเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนทั้งในระดับความเข้าใจและทักษะในการสื่อสาร โดยเฉพาะในแง่ของการตระหนักว่า การสื่อสารที่ดีไม่ใช่แค่พูดให้จบหรือแจ้ง

ข้อมูลให้ครบ แต่คือการทำให้เกิดความเข้าใจตรงกันอย่างแท้จริง ความเปลี่ยนแปลงนี้เห็นได้จากการที่ช่างเทคนิคเริ่มปรับวิธีคิด จากการมองการสื่อสารเป็นหน้าที่ของผู้พูดเท่านั้น ไปสู่การมองว่าทั้งผู้พูดและผู้ฟังมีบทบาทร่วมกัน นอกจากนี้ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงพฤติกรรม เช่น การให้ความสำคัญกับการจัดลำดับเนื้อหา การเลือกคำให้เหมาะกับผู้ฟัง และการตรวจสอบความเข้าใจหลังการสื่อสาร ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่างเทคนิคส่วนใหญ่ไม่เคยใส่ใจมาก่อน การเปลี่ยนผ่านจากการสื่อสารตามความเคยชินสู่การสื่อสารอย่างมีเป้าหมายและมีโครงสร้าง สะท้อนถึงพัฒนาการทั้งในระดับความคิดและการลงมือปฏิบัติที่สอดคล้องกัน

"เมื่อก่อนผมคิดแค่ว่าขอให้พูดครบก็พอ แต่ตอนนี้ผมรู้แล้วว่า การสื่อสารที่ดีคือการทำให้คนฟังเข้าใจเหมือนที่เราคิดจริง ๆ ซึ่งมันยากกว่าที่เคยคิดไว้มาก" (ช่างเทคนิค 3)

"ปกติผมจะพูดทุกอย่างที่นึกออกแบบไม่มีลำดับ แต่พอฝึกไปแล้ว ผมเริ่มคิดก่อนว่าอะไรควรพูดก่อน พูดหลัง มันทำให้คนฟังตามได้ง่ายขึ้น ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่เคยสนใจเลย" (ช่างเทคนิค 11)

"เมื่อก่อนไม่เคยถามเลยว่าคนฟังเข้าใจไหม คิดว่าเราพูดชัดแล้ว แต่ตอนนี้ผมเริ่มรู้ว่า บางทีการถามกลับหรือลองให้เขาทวน ก็ช่วยให้มั่นใจได้ว่าเข้าใจตรงกันจริง ๆ" (ช่างเทคนิค 1)

ช่างเทคนิคเกิดความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับการตัดสินใจเชิงกระบวนการมากขึ้น

ช่างเทคนิคเกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในเรื่องแนวทางการตัดสินใจ โดยเฉพาะในแง่ของการ เปลี่ยนจากการตัดสินใจตามความเคยชิน มาเป็นการคิดอย่างเป็นระบบ ช่างเทคนิคส่วนใหญ่ยอมรับว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมตนมักใช้ประสบการณ์ส่วนตัวหรือสัญชาตญาณในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แต่เมื่อได้ฝึกเรียงลำดับการตัดสินใจในสถานการณ์สมมติและถอดบทเรียนร่วมกัน ช่างเทคนิคเริ่มตระหนักว่าการตัดสินใจที่ดีต้องมีขั้นตอนและมีเหตุผลรองรับ และสามารถอธิบายต่อผู้อื่นได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ช่างเทคนิคยังเรียนรู้ว่าความมั่นใจไม่ได้เท่ากับความถูกต้อง หากขาดกระบวนการวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูล ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจึงสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการในระดับแนวคิด ทักษะ และทักษะที่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

"ก่อนหน้านั้นเวลาผมเจอปัญหา ผมจะตัดสินใจเร็วมาก เพราะคิดว่าเราเคยเจอมาแล้วก็แค่ทำเหมือนเดิม แต่พอได้ฝึก ผมเริ่มเห็นว่าการที่เราคิดว่ารู้แล้ว อาจจะพลาดจุดสำคัญบางอย่างไป ซึ่งตอนนั้นผมรู้สึกเหมือนโดนสะกิดว่าเรากำลังใช้ความเคยชินนำหน้าหลักการ" (ช่างเทคนิค 10)

"ผมเคยคิดว่าถ้าตัดสินใจเร็วคือดี เพราะแสดงว่าเรามีประสบการณ์ แต่ตอนที่ได้เห็นคำตอบของกลุ่มตัวเองที่เรียงผิดเกินครึ่ง มันทำให้ผมหยุดเลยครับ แล้วคิดว่า ต่อให้เราทำงานมานาน ถ้าไม่ตรวจสอบ ไม่เรียงลำดับความคิดให้ดี ก็ผิดพลาดได้ง่ายมาก" (ช่างเทคนิค 1)

ช่างเทคนิคสามารถใช้เครื่องมือช่วยในการจัดการความเครียดและจัดการเวลาได้

หลังจากได้ฝึกใช้เครื่องมือที่ช่วยจัดการอารมณ์และจัดลำดับงานเกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับความรู้สึกและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับมือกับความตึงเครียดและความเร่งรีบในการทำงาน จากเดิมที่ช่างเทคนิคส่วนใหญ่ยอมรับว่าตนตอบสนองต่อความเครียดโดยไม่ทันคิดหรือไม่มีวิธีรับมือที่เป็นระบบ ช่างเทคนิคเริ่มเห็นว่าการจัดการอารมณ์และเวลานั้นไม่ใช่เรื่องของวินัยส่วนตัวอย่างเดียว แต่สามารถฝึกฝนได้ด้วยเครื่องมือที่เข้าใจง่ายและนำไปใช้ได้ทันที

"ผมไม่เคยคิดเลยครับว่าการหายใจแบบเป็นจังหวะจะช่วยอะไรได้ จนตอนที่เราลองทำพร้อมกันในห้อง ผมรู้สึกเลยว่าร่างกายมันนิ่งลงจริง ๆ แล้วหลังจากนั้นหัวผมก็คิดอะไรได้ชัดขึ้น มันต่างจากตอนเครียด ๆ ที่หัวมันฟุ้งจนคิดอะไรไม่ออก" (ช่างเทคนิค 4)

"สิ่งที่เปลี่ยนไปมากคือผมเริ่มกล้าเลือกแล้วว่าควรใช้เวลาไปกับอะไร เพราะเมื่อก่อนผมแค่ตอบสนองสิ่งที่มาก่อน แต่ตอนนี้ผมเริ่มคิดว่า งานไหนสำคัญกับเป้าหมาย งานไหนควรเลื่อนได้ ซึ่งมันช่วยให้ผมไม่รู้สึกวิ่งตามงานตลอดเวลาเหมือนเดิม" (ช่างเทคนิค 2)

"ผมรู้สึกว่าเครื่องมือพวกนี้มันไม่ได้ยากเลยครับ แต่มันช่วยให้เราคิดช้าลง คิดเป็นขั้นตอน แล้วก็วางแผนกับตัวเองได้ง่ายขึ้น ซึ่งเมื่อก่อนผมทำงานตาม flow อย่างเดียว ไม่เคยหยุดวางแผนเลยด้วยซ้ำ" (ช่างเทคนิค 1)

ช่างเทคนิคเกิดความตระหนักในบทบาทหน้าที่และความสามารถในการพัฒนาตนเองมากขึ้น

หนึ่งในการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดที่สุดในระดับเจตคติ คือการที่ช่างเทคนิคเริ่มมองเห็นคุณค่าของตนเองในบริบทการทำงานมากขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องของหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และศักยภาพที่สามารถพัฒนาได้ เดิมทีช่างเทคนิคบางคนรู้สึกว่หน้าที่ของตนเป็นเพียงสิ่งที่ได้รับมอบหมาย หรือปฏิบัติตามระบบ แต่หลังจากได้รับการตั้งคำถามเชิงสะท้อน รวมถึงการออกแบบเป้าหมายพัฒนาตนเองในกิจกรรมสุดท้าย ช่างเทคนิคเริ่มคิดกับงานของตนอย่างมีความหมายมากขึ้น หลายคนเริ่มตั้งคำถามกับสิ่งที่ทำอยู่ทุกวัน และตระหนักว่าตนมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของทีมและองค์กร นอกจากนี้ ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านความเชื่อมั่น เช่น การมองเห็นว่าแม้จะมีข้อจำกัด แต่ตนก็สามารถพัฒนาได้จากจุดที่เป็นอยู่ ซึ่งเป็นแนวโน้มเชิงบวกต่อการเรียนรู้ในระยะยาว

"ตอนที่ผมได้ยินคำถามว่า 'รู้หน้าที่ตัวเองชัดแค่ไหน' ผมเจ็บไปเลยครับ เพราะมันเป็นคำถามที่ฟังดูง่าย แต่ผมตอบตัวเองไม่ได้ทันที มันทำให้ผมรู้ว่าหลายอย่างที่ทำอยู่ ผมแค่ทำเพราะเคยทำ 'ไม่เคยคิดว่ นั่นคือ 'หน้าที่ที่มีเป้าหมาย' เลย" (ช่างเทคนิค 3)

"เมื่อก่อนผมไม่กล้าตั้งเป้าหมาย เพราะคิดว่าเราอยู่ระดับช่าง จะไปพัฒนาอะไรได้เยอะ แต่พอเขียนลงกระดาษ แล้วลองคิดจริง ๆ ว่าเราอยากเก่งเรื่องไหน ผมรู้สึกว่ผมเริ่มกล้าคิดไกลขึ้น ผมไม่ใช่แค่คนทำตามคำสั่งอย่างเดียวแล้ว" (ช่างเทคนิค 2)

"ผมเคยรู้สึกว่งานที่ผมทำมันเล็กน้อย ไม่ได้มีอะไรสำคัญ แต่พอได้พูดเป้าหมายของตัวเองในกลุ่มแล้วฟังของเพื่อน ๆ ผมเริ่มเห็นว่ทุกคนมีจุดที่อยากพัฒนาเหมือนกัน มันทำให้ผมรู้สึกว่ งานของเราก็มีคุณค่า และเราก็มีสิทธิ์จะพัฒนาตัวเองได้" (ช่างเทคนิค 1)

4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมในเชิงรูปแบบ วิธีการ และเนื้อหา

การประเมินในมิตินี้มุ่งพิจารณาว่ากิจกรรมที่ได้นำไปทดลองใช้กับช่างเทคนิคมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้หรือไม่ ทั้งในด้านรูปแบบของกิจกรรม วิธีการถ่ายทอด และเนื้อหา โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับบริบทงานของช่างเทคนิค ความชัดเจนของกิจกรรม ความเข้าใจง่ายของช่างเทคนิค และความสามารถในการเชื่อมโยงไปใช้ในงานจริง ข้อมูลที่นำมา

วิเคราะห์ได้จากช่างเทคนิค ผู้ร่วมสอน และผู้สังเกต ที่สังเกตการมีส่วนร่วม และการสะท้อนตนเอง ซึ่งช่วยให้เห็นถึงองค์ประกอบของกิจกรรมที่สนับสนุนหรือเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

รูปแบบกิจกรรมเหมาะสมกับบริบทและเวลาการเรียนรู้

จากมุมมองของผู้ร่วมวิจัยพบว่า รูปแบบการออกแบบกิจกรรมมีความเหมาะสมกับลักษณะงานและธรรมชาติการเรียนรู้ของช่างเทคนิคอย่างมาก กิจกรรมแต่ละชุดถูกออกแบบให้มีลำดับขั้นที่ชัดเจน ตั้งแต่การสร้างความรู้เข้าใจเบื้องต้น การฝึกปฏิบัติจริง การสะท้อนร่วม ซึ่งช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่รู้สีกว่ากำลังถูกสอนแบบทางการหรือวิชาการเกินไป อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงได้อย่างเป็นธรรมชาติ ภายใต้กรอบเวลาที่กระชับเพียง 90 นาที รูปแบบกิจกรรมมีความสมดุลระหว่างการนำเสนอแนวคิด การลงมือทำ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้แม้ช่างเทคนิคจะมีเวลาจำกัด หรือไม่มีพื้นฐานด้านทฤษฎี ก็ยังสามารถเข้าถึงสาระสำคัญของกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง รูปแบบกลุ่มย่อยและการผลัดเปลี่ยนบทบาทช่างเทคนิคยังมีส่วนสำคัญที่ช่วยเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคทุกคนได้แสดงความคิดโดยไม่รู้สีกดดัน โดยเฉพาะกับช่างเทคนิคที่ไม่ถนัดการพูดในที่ประชุมหรือช่างเทคนิคที่มักคุ้นกับการเรียนแบบฟังคำสั่งมากกว่าการคิดสะท้อนด้วยตัวเอง นอกจากนี้ ยังมีความยืดหยุ่นในระดับที่สามารถปรับตามบรรยากาศและความพร้อมของแต่ละกลุ่มได้ดี โดยไม่สูญเสียโครงสร้างหลักของการเรียนรู้ไป จึงกล่าวได้ว่ารูปแบบที่ใช้ในกิจกรรมครั้งนี้มีความเหมาะสมทั้งในเชิงเวลา เชิงพฤติกรรมช่างเทคนิค และเชิงกระบวนการเรียนรู้

"ฉันเคยสอนช่างมาหลายรุ่น และเจอปัญหาว่าเวลาเราสอนอะไรที่มันเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีเยอะเกินไป เขาจะเริ่มเบื่อหรือรู้สึกว่ามันไม่ตรงกับงาน แต่พอใช้รูปแบบนี้ที่มีทั้งช่วงสั้น ๆ ให้คิด และช่วงให้ลงมือทำจริงภายใต้สถานการณ์ที่คุ้นเคย มันเหมือนเขาค่อย ๆ เปิดใจ แล้วก็เริ่มเห็นว่ามันเกี่ยวกับเขาจริง ๆ" (ผู้ฝึกสอน 1)

"จากที่ผมทำงานกับช่างเทคนิคมานาน ผมเชื่อว่าอะไรที่ใช้เวลานานเกินไปหรือซับซ้อนเกินไป มักจะไม่เหมาะกับเขา แต่กิจกรรมรอบนี้กลับเป็นข้อยกเว้น เพราะมันวางโครงไว้พอดี และให้เวลาแต่ละช่วงแค่พอได้คิด พอได้ฝึก มันพอดีจริง ๆ กับธรรมชาติของงานเรา" (หัวหน้าช่างเทคนิค 3)

"ฉันมองในภาพรวมของกระบวนการเรียนนะ และรู้สึกว่ารูปแบบกิจกรรมทั้งสามชุดมันต่อกันอย่างมีโครงสร้าง เริ่มจากการฟัง ค่อย ๆ สู่การลงมือ แล้วปิดท้ายด้วยการสะท้อน ฉันคิดว่าถ้าเรา

ออกแบบให้ครบทั้งสามส่วนนี้ได้ในเวลาไม่ถึงชั่วโมงครึ่ง นั่นแปลว่ารูปแบบนี้มีคุณภาพในตัวเองแล้วละ" (วิศวกร 2)

วิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

หนึ่งในจุดแข็งของกิจกรรมทั้ง 3 ชุด คือการเลือกใช้วิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างหลากหลาย ทั้งการจำลองสถานการณ์ การสวมบทบาทสมมติ การใช้เครื่องมือ และการสะท้อนร่วม ซึ่งส่งผลต่อช่างเทคนิคในเชิงลึกมากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายหรือถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว ผู้ร่วมสอนและผู้สังเกตเห็นตรงกันว่า วิธีการที่ให้ช่างเทคนิคลงมือทำและคิดด้วยตัวเอง ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ยั่งยืนและมีความหมายมากกว่าแค่การจำแนวคิด ช่างเทคนิคไม่ได้เรียนรู้เฉพาะวิธีการ แต่ยังได้ฝึกตั้งคำถามกับวิธีคิดของตนเอง สังเกตการทำงานของผู้อื่น และถอดบทเรียนจากข้อผิดพลาด ซึ่งเป็นกระบวนการที่กระตุ้นการเรียนรู้แบบสะท้อนกลับอย่างแท้จริง วิธีการเหล่านี้ยังช่วยดึงศักยภาพของช่างเทคนิคแต่ละคนออกมาในแบบที่แตกต่าง บางคนที่ไม่กล้าแสดงออกในชั้นเรียนปกติ กลับสามารถคิด วิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นได้อย่างมั่นใจมากขึ้นในวงสนทนาเล็ก ๆ ขณะที่บางคนที่มักทำงานตามสัญญาตายตัว ได้ฝึกเรียบเรียงความคิดและอธิบายออกมาเป็นลำดับเป็นครั้งแรก

"สิ่งที่แตกต่างจากการสอนแบบปกติคือ เขาไม่ได้แค่รับข้อมูล แต่ได้ใช้ความคิดของตัวเองจริง ๆ โดยเฉพาะตอนฝึกจำลองสถานการณ์ เขาต้องคิดว่าถ้าเจอแบบนี้จะพูดหรือทำยังไง แล้วพอได้เห็นเพื่อนทำ เขาก็เริ่มเห็นว่าอีกมุมมองหนึ่งเป็นยังไง มันเหมือนเขาเริ่มมีกรอบคิดของตัวเอง ไม่ใช่แค่ทำตามที่ครูบอก" (ผู้ฝึกสอน 1)

"ตอนที่เขาทบทวนบทบาทตัวเองในกลุ่ม ผมเห็นเลยว่าเขาเริ่มเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง เช่น เคยพูดไม่ชัดแล้วเพื่อนเข้าใจผิด แล้วเขาก็เริ่มพูดว่า ถ้าได้ย้อนกลับไป เขาจะพูดยังไงให้ชัดขึ้น อันนี้คือการเรียนรู้ที่ลึกกว่าการจำแนวคิด มันคือการเปลี่ยนวิธีทำงาน" (หัวหน้าผู้ฝึกสอน)

"ช่างบางคนไม่เคยสะท้อนตัวเองเลยด้วยซ้ำ เขาคู่กับการรับคำสั่งแล้วก็ทำไป แต่พอในกิจกรรมมีช่วงให้เขาคิดและพูดออกมาว่า ‘ตอนนั้นเขาคิดอะไร’ ผมว่าเขาเริ่มเห็นภาพว่าความคิดของตัวเองมันส่งผลยังไงต่อคนอื่น มันคือการเรียนรู้จากการมองตัวเอง" (หัวหน้างานช่างเทคนิค 3)

เนื้อหาของกิจกรรมสอดคล้องกับลักษณะงานของช่างเทคนิค

ผู้ร่วมสอนและผู้สังเกตเห็นตรงกันว่า เนื้อหาของกิจกรรมทั้ง 3 ชุดมีความเชื่อมโยงกับลักษณะงานของช่างเทคนิคอย่างใกล้ชิด ความเหมาะสมของเนื้อหาไม่ได้อยู่แค่ในระดับหัวข้อแต่แฝงอยู่ในรายละเอียดของสถานการณ์จำลอง คำถามปลายเปิด และเครื่องมือที่ถูกเลือกมาใช้ ซึ่งล้วนออกแบบมาให้สอดคล้องกับประสบการณ์ที่ช่างเทคนิคมีอยู่แล้ว หรือสามารถจินตนาการได้ทันที กิจกรรมไม่ได้พยายามสอนทฤษฎีหรือแนวคิดแบบแยกส่วน แต่แทรกแนวคิดเข้าไปในสถานการณ์จริง ทำให้ช่างเทคนิคสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียน กับ สิ่งที่ทำอยู่ได้โดยไม่รู้ตัวว่าห่างไกลหรือไม่เกี่ยวข้อง

"ฉันว่าเนื้อหานั้นไม่ได้มาจากตำรา แต่มันมาจากชีวิตของเขา แล้วเราเอามาจัดรูปใหม่ให้เขาได้เห็นชัดขึ้น พอเขาเห็นภาพ เขาก็เริ่มพูด เริ่มคิด" (ผู้ฝึกสอน 2)

"ตอนที่เขาต้องวิเคราะห์สถานการณ์จากบัตรข้อความ ผมเห็นว่าเขาเริ่มคิดแบบเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นสิ่งที่เราต้องการมากในงานช่าง แต่ปกติไม่มีโอกาสให้ฝึก การที่เนื้อหามันอิงจากเหตุการณ์ในโรงงานจริง ๆ มันช่วยให้เขาไม่ต้องจินตนาการไกลเกินไป" (หัวหน้าช่างเทคนิค 3)

"สิ่งที่ฉันชอบมากคือ เราไม่ได้แค่เอาเนื้อหา มา 'สอนให้เขารู้' แต่เราออกแบบให้เขา 'กลับไปมองสิ่งที่ตัวเองทำ' แล้วค่อย ๆ เข้าใจมันด้วยภาษาที่เป็นของเขาเอง ฉันว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุดคือแบบนี้แหละ คือไม่ได้เปลี่ยนเนื้อหา แต่เปลี่ยนวิธีที่เขาเข้าใจสิ่งที่เขาทำอยู่ทุกวัน" (วิศวกร 2)

4.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงกิจกรรม

การประเมินในมิตินี้มุ่งสะท้อนข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมวิจัยที่มีประสบการณ์ตรงกับการเข้าร่วมกิจกรรมแต่ละชุด ทั้งในฐานะผู้เข้าร่วมและผู้สังเกต เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงกิจกรรมในรอบถัดไป โดยพิจารณาทั้งจากสิ่งที่ช่างเทคนิครู้สึกว่าจะสามารถเพิ่มเติมได้และยังต้องการฝึกฝนอีก รวมถึงองค์ประกอบบางประการที่อาจยังไม่สอดคล้องกับลักษณะการทำงานจริงทั้งหมด ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะส่วนใหญ่มีลักษณะเชิงสร้างสรรค์ โดยสะท้อนจากประสบการณ์ตรงและความตั้งใจที่จะให้กิจกรรมมีประสิทธิภาพและนำไปใช้ได้จริงในระยะยาว

ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการฟังอย่างตั้งใจเพื่อเข้าใจ และการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ในกิจกรรมที่ 1

ผู้ร่วมวิจัยมีความเห็นร่วมกันว่า กิจกรรมที่ 1 ในปัจจุบันเน้นการฝึกฝนทักษะการสื่อสารในเชิงการถ่ายทอดสารเป็นหลัก โดยเฉพาะการจัดลำดับประเด็นและพูดให้ชัดเจนในสถานการณ์จำลอง ซึ่งช่วยให้ช่างเทคนิคกล้าแสดงออกมากขึ้นและมองเห็นความสำคัญของการส่งข้อมูลที่ครบถ้วน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ยังขาดในกิจกรรมคือเนื้อหาเชิงความรู้ที่แนะนำให้ช่างเทคนิคเข้าใจว่า การฟังอย่างตั้งใจและการตั้งคำถามที่ดีเป็นทักษะสำคัญของผู้รับสาร ซึ่งสามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ ในปัจจุบัน ช่างเทคนิคที่รับบทเป็นผู้รับสารมักรับฟังแบบไม่มีกรอบการคิดชัดเจน และไม่รู้ว่าจะตั้งคำถามอย่างไรหากมีข้อสงสัย การเพิ่มเนื้อหาที่อธิบายเทคนิคการฟังอย่างตั้งใจ เช่น การเว้นจังหวะ การใช้ภาษากาย การจดคำสำคัญ และแนวทางการตั้งคำถามที่ดี เช่น คำถามเพื่อขอทวนความเข้าใจ คำถามปลายเปิด จะทำให้ช่างเทคนิคสามารถใช้ทักษะเหล่านี้ได้อย่างมีจุดหมายมากขึ้น และกิจกรรมจะมีความสมดุลทั้งด้านการพูดและการฟังอย่างแท้จริง

"พอผมได้เล่นเป็นผู้ฟัง ผมไม่แน่ใจว่าผมควรจะทำอะไรระหว่างนั้น เพราะไม่มีแนวทาง ถ้ามีเนื้อหาแนะนำให้สังเกตอะไร หรือถ้าไม่แน่ใจควรถามแบบไหน ผมว่าผมจะมีส่วนร่วมได้มากกว่านี้ครับ ไม่ใช่แค่รอฟังเฉยตอนสุดท้าย" (ช่างเทคนิค 10)

"ฉันคิดว่าการตั้งคำถามไม่ได้เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ทุกคนกลัวถามผิด ถ้าเรามีเนื้อหาที่ช่วยให้เรารู้ว่าคำถามแบบไหนที่ใช้แล้วช่วยให้เข้าใจตรงกันได้ดี" (ผู้ฝึกสอน 5)

"กิจกรรมตอนนี้เน้นที่คนพูดมาก ซึ่งดีแล้ว แต่บทบาทของคนฟังยังไม่ชัด ถ้าเราเพิ่มเนื้อหาสั้น ๆ ว่าฟังที่ดีต้องทำอะไร ควรถามแบบไหน มันจะช่วยให้คนฟังรู้ว่าตัวเองต้อง 'ทำอะไรบางอย่าง' ไม่ใช่แค่นั่งฟังเฉย ๆ" (หัวหน้าช่างเทคนิค 3)

"ตอนที่เรากำหนดกิจกรรม ช่างเทคนิคที่รับบทเป็นผู้รับสารดูเหมือนจะฟังอยู่ แต่เขาไม่รู้ว่าควรฟังอย่างไร หรือควรถามอะไร มันเลยกลายเป็นว่าเขารอเฉยอย่างเดียว ถ้ามีช่วงที่ให้เขาเรียนรู้เทคนิคการฟังหรือการตั้งคำถามก่อน จะทำให้บทบาทของเขาชัดขึ้นมากค่ะ" (ผู้ฝึกสอน 2)

ควรเพิ่มเนื้อหาการสังเกตอารมณ์ของตนเอง เพื่อใช้ควบคู่กับการฝึกหายใจในกิจกรรมที่ 3

จากการสังเกตกิจกรรมที่ 3 ซึ่งเน้นเรื่องการบริหารจัดการตนเอง พบว่าช่างเทคนิคมีความสนใจและตอบสนองต่อกิจกรรมฝึกหายใจได้ดี เพราะเป็นเทคนิคที่เข้าใจง่ายและนำไปใช้ได้ทันทีในสถานการณ์จริง อย่างไรก็ตาม ผู้ร่วมวิจัยหลายคนเห็นตรงกันว่า ช่างเทคนิคยังขาดพื้นฐานในการรับรู้และเข้าใจอารมณ์ของตนเอง ซึ่งเป็นจุดตั้งต้นสำคัญก่อนจะสามารถใช้เทคนิคจัดการอารมณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกิจกรรมปัจจุบัน ช่างเทคนิคได้รับการฝึกหายใจอย่างเป็นจังหวะเพื่อผ่อนคลาย แต่ยังไม่มีส่วนที่ชัดเจนในการช่วยให้ช่างเทคนิครู้ตัวว่าตนเองกำลังรู้สึกอย่างไรอยู่ในขณะนั้น เช่น ตึงเครียด ว้าวุ่น หรือกำลังหลีกเลี่ยงอารมณ์บางอย่าง การเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการสังเกตอารมณ์ของตนเอง ไม่ว่าจะผ่านการใช้คำถามนำ (self-check), คำศัพท์พื้นฐานด้านอารมณ์, หรือการใช้แบบฝึกประเมินเบื้องต้น จะช่วยให้ช่างเทคนิคเข้าใจสภาวะภายในของตนเองมากขึ้น และเมื่อรวมกับเทคนิคการหายใจแบบ 4-4-4-4 (Box Breathing) จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีและต่อเนื่องมากกว่าเดิม

"ผมรู้สึกดีตอนฝึกนะครับ แต่มาคิดทีหลังว่ามันใช้ตอนไหนดี เพราะผมไม่ค่อยรู้ว่าผมเครียดหรือยัง ผมว่าถ้ามีก่อนเริ่มกิจกรรมให้เราทบทวนตัวเอง หรือดูว่ากำลังรู้สึกอะไรอยู่ มันจะช่วยให้เราใช้เทคนิคนี้ได้ตรงจังหวะมากขึ้นครับ" (ช่างเทคนิค 11)

"ตอนทำ Box Breathing ช่างเทคนิคทำตามได้ดึ้นะคะ แต่บางคนก็แค่ทำไปตามคำสั่ง ยังไม่รู้ว่า 'เรากำลังเครียดหรือไม่' ด้วยซ้ำ ฉันคิดว่าเราควรเพิ่มช่วงให้เขาได้ดูอารมณ์ของตัวเองก่อน เช่น ถามง่าย ๆ ว่าตอนนี้รู้สึกยังไง หรือรู้สึกตรงไหนในร่างกาย" (ผู้ฝึกสอน 1)

"เราพูดเรื่องการจัดการอารมณ์ แต่ไม่ได้พาเขา 'ดู' ว่าตัวเองกำลังมีอารมณ์แบบไหน มันเลยเหมือนข้ามขั้นไปนิดนึง ถ้าเรามีตัวช่วยให้เขาสำรวจความรู้สึกตัวเองก่อน เช่น แบบประเมินง่าย ๆ หรือสเกลความรู้สึก ก็จะทำให้เขาเข้าใจวิธีใช้ Box Breathing ได้ดียิ่งขึ้น" (หัวหน้าผู้ฝึกสอน)

ควรเพิ่มกระบวนการทดสอบความเข้าใจในตอนท้ายของกิจกรรม

ผู้ร่วมวิจัยเห็นพ้องกันว่า กิจกรรมทั้งสามหัวข้อมีจุดแข็งในด้านการสร้างการมีส่วนร่วม และการเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้ฝึกลงมือทำจริง แต่สิ่งที่ยังขาดอยู่ในทุกกิจกรรมคือ กระบวนการทบทวนความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ช่างเทคนิคประเมินสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ได้อย่าง

ชัดเจนขึ้นก่อนออกจากกิจกรรม ในปัจจุบันแม้มีกระบวนการสะท้อนร่วม แต่เป็นลักษณะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงเปิด ซึ่งไม่สามารถประเมินระดับความเข้าใจของแต่ละคนได้เท่าเทียม การเพิ่มกระบวนการทดสอบความเข้าใจแบบง่าย ๆ เช่น เทคนิค Thumbs Up / Down (เข้าใจมาก / ไม่เข้าใจ) ช่วยให้ทั้งช่างเทคนิคและผู้สอนสามารถประเมินผลได้ทันทีโดยไม่กดดัน และเปิดโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนหรืออธิบายเพิ่มเติมในจุดที่ยังไม่ชัดเจน

"ฉันว่าบางกิจกรรมก็ทำได้ดีนะ แต่ตอนจบมันเหมือนยังไม่ปิดให้เรียบร้อย ถ้ามีช่วงให้ทุกคนบอกความเข้าใจในแบบไม่ต้องพูดเยอะ อย่าง thumbs up / down มันจะช่วยให้กิจกรรมดูครบ และเรารู้ว่าเขาได้อะไรไปจริง ๆ" (ผู้ฝึกสอน 1)

"เราเคยถามแบบเปิดปลายว่ารู้สึกอย่างไร ช่างเทคนิคบางคนก็พูด แต่บางคนเงียบ การใช้ thumbs up / down เป็นสัญญาณแบบไม่ต้องใช้คำพูด จะช่วยให้เราเก็บภาพรวมได้ครบ แล้วก็เลือกชวนคนที่ thumbs down มาอธิบายต่อได้" (ผู้ฝึกสอน 4)

จากกรอบการวิจัยปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันแผนปฏิบัติการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างทักษะที่สำคัญสำหรับการทำงานของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ผ่านกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการที่ออกแบบให้ช่างเทคนิคได้มีส่วนร่วมอย่างเป็นระบบ ผลจากการดำเนินกิจกรรมพบว่าช่างเทคนิคเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้นเกี่ยวกับความสำคัญของแต่ละทักษะ มีแนวคิดของการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในการทำงาน และเริ่มพัฒนาวิธีคิดและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้ร่วมกันสะท้อนข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้กิจกรรมมีความสมบูรณ์และครอบคลุมยิ่งขึ้น โดยเห็นควรให้เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับการฟังอย่างตั้งใจและการตั้งคำถามเพื่อเช็กความเข้าใจในกิจกรรมด้านการสื่อสาร, เสริมเนื้อหาเรื่อง การสังเกตอารมณ์ของตนเองควบคู่กับการฝึกหายใจ (Box Breathing) ในกิจกรรมการบริหารจัดการตนเอง และเพิ่มกระบวนการทบทวนความเข้าใจในตอนท้ายของกิจกรรมโดยใช้เทคนิคง่าย ๆ เช่น Thumbs Up / Down เพื่อเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้ประเมินตนเองแบบไม่เป็นทางการ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำข้อเสนอแนะทั้งหมดไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและ

ดำเนินการวิจัยปฏิบัติการในวงรอบที่ 2 เพื่อพัฒนากิจกรรมให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของช่างเทคนิคได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นต่อไป

3.2 วงรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ 2 การพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (ช่วงที่ 2)

ขั้นที่ 1 การระบุประเด็น (Constructing 2)

ขั้นการระบุประเด็นในวงรอบที่ 2 ของการวิจัยปฏิบัติการ เริ่มต้นจากการนำข้อมูลจากการประเมินผลในวงรอบที่ 1 มาทบทวนและวิเคราะห์อย่างรอบด้าน โดยเฉพาะประเด็นที่ผู้ร่วมวิจัยสะท้อนอย่างตรงไปตรงมาว่า กิจกรรมบางส่วนยังไม่ครอบคลุมพฤติกรรมการทำงานจริงของช่างเทคนิค เช่น การฟังอย่างตั้งใจ การตั้งคำถามเมื่อไม่เข้าใจ การรับรู้อารมณ์ของตนเองในสถานการณ์ตึงเครียด และการประเมินความเข้าใจของตนเองหลังการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองต่อข้อเสนอแนะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดของขั้น เข้าอกเข้าใจ (Empathize) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ามาใช้โดยมุ่งทำความเข้าใจสถานการณ์จากมุมมองของช่างเทคนิคอย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงในฐานะกลุ่มเป้าหมาย แต่ในฐานะผู้เผชิญสถานการณ์จริง โดยพิจารณาว่า ในแต่ละช่วงเวลาของการทำงาน ช่างเทคนิคอาจต้องเผชิญกับข้อจำกัดหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นแรงกดดันด้านเวลา ความไม่แน่ใจเมื่อต้องตัดสินใจ ความลังเลที่จะตั้งคำถามเพราะกลัวผิด หรือความไม่รู้ว่า จะจัดการอารมณ์อย่างไรเมื่อเผชิญปัญหาเฉพาะหน้า กระบวนการเข้าอกเข้าใจ (Empathize) นี้ทำให้ผู้วิจัยสามารถมองเห็นบริบทของการเรียนรู้จากมุมมองของช่างเทคนิค อันนำไปสู่การปรับปรุงชุดกิจกรรมที่ตอบโจทย์ได้ตรงจุดยิ่งขึ้น โดยมีการเพิ่มเติมองค์ประกอบสำคัญ เช่น การสื่อสารแบบสองทางที่สมดุล การฝึกสังเกตตนเองอย่างเป็นระบบ และการสะท้อนผลหลังจบกิจกรรมแต่ละช่วง เพื่อช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถรับรู้และปรับพฤติกรรมของตนได้อย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 2 การวางแผน (Planning action 2)

ขั้นการวางแผนเป็นการพิจารณาเป้าหมาย รูปแบบกิจกรรม สื่ออุปกรณ์ ระยะเวลา และการประเมินผล ของแผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงที่ 2 ด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยผู้วิจัยได้นำรายละเอียดจากขั้นการระบุประเด็นในวงรอบการวิจัยปฏิบัติการที่ 2 มาดำเนินการออกแบบ 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ระบุประเด็นพัฒนา

จากการพูดคุยร่วมกันอย่างลึกซึ้งระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการเกี่ยวกับเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ได้นำไปสู่การสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากขั้นก่อนหน้า และเข้าสู่กระบวนการ ระบุปัญหา (Define) ที่มุ่งเน้น

การนิยามโจทย์ของการพัฒนาอย่างชัดเจน บนพื้นฐานของความเข้าใจร่วมจากทุกฝ่าย ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ร่วมกันพิจารณาว่าประเด็นใดคือจุดอ่อนหรือองค์ประกอบที่ยังขาดหายไปจากกิจกรรมเดิม และควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้กิจกรรมสามารถตอบสนองต่อความต้องการและสถานการณ์จริงของช่างเทคนิคได้อย่างแท้จริง จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ตรงของผู้มีบทบาทหลากหลาย ทั้งผู้ฝึกสอน หัวหน้างาน และช่างเทคนิคเอง จึงได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ควรเพิ่มเติมองค์ประกอบสำคัญในแต่ละกิจกรรม เพื่อยกระดับความสมบูรณ์ของกระบวนการเรียนรู้ โดยในกิจกรรมด้านการสื่อสาร ผู้ร่วมวิจัยเห็นพ้องว่าควรเสริมเนื้อหาเรื่องการฟังอย่างตั้งใจเพื่อเข้าใจและการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เพื่อให้กระบวนการสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสองทางอย่างแท้จริง สำหรับกิจกรรมด้านการบริหารจัดการตนเอง มีข้อเสนอให้เพิ่มเติมการฝึกสังเกตอารมณ์ของตนเอง ควบคู่กับเทคนิคการหายใจแบบ Box Breathing เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถรับรู้และควบคุมอารมณ์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทุกกิจกรรม ได้มีการเสนอให้เพิ่มช่วงทบทวนความเข้าใจด้วยเทคนิคง่าย ๆ เช่น Thumbs Up / Down ซึ่งเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้ประเมินตนเองแบบไม่เป็นทางการ และช่วยให้ทั้งช่างเทคนิคและผู้วิจัยเข้าใจระดับความเข้าใจในแต่ละช่วงของกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาทักษะในวงรอบที่ 2 เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ข้อเสนอแนะของผู้ร่วมวิจัยในวงรอบที่ 1 และต่อยอดผ่านกระบวนการ คิดทางออก (Ideate) ตามแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยผู้วิจัยได้เปิดพื้นที่ให้ผู้ร่วมวิจัยทุกคนซึ่งประกอบด้วยผู้ฝึกสอน หัวหน้างาน และช่างเทคนิค ร่วมกันระดมความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ เพื่อออกแบบแนวทางใหม่ที่ตอบโจทย์ประสบการณ์จริงของช่างเทคนิคในบริบทของการทำงานจริง ในขั้นคิดทางออก (Ideate) นี้ ผู้ร่วมวิจัยได้เสนอแนวทางหลากหลายทั้งในเชิงเนื้อหาและวิธีการเรียนรู้ที่มุ่งเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในอุตสาหกรรม 4.0 โดยมีจุดเน้นที่การออกแบบเป้าหมายกิจกรรมให้ชัดเจน ครอบคลุม และสะท้อนความต้องการที่แท้จริงของช่างเทคนิคแต่ละระดับ การเปิดพื้นที่ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดทางออกอย่างเท่าเทียม ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลาย และเห็นมุมมองที่อิงจากประสบการณ์ตรงของผู้ปฏิบัติงานจริง ผลจากกระบวนการนี้ไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมพัฒนาในวงรอบที่ 2 ให้ชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยมี 3 ข้อ ได้แก่ (1) เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับสถานการณ์ และมีทักษะการฟังและตั้งคำถามเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน (2) เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนว

ทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ และ (3) เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างสมดุล โดยสังเกตและควบคุมอารมณ์ ใช้เวลาอย่างมีเป้าหมาย และพัฒนาตนเองต่อเนื่อง

2.3 ปรับปรุงกิจกรรม

ในการดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมในวงรอบที่ 2 นี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาใช้เป็นแนวทางหลักในการออกแบบกิจกรรม โดยมุ่งเน้นให้กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะต้นแบบที่สามารถนำเสนอ ทดลองใช้ และขอรับความคิดเห็นจากผู้มีส่วนร่วมได้อย่างยืดหยุ่น กิจกรรมต้นแบบที่ปรับปรุงขึ้นในครั้งนี้ ได้รับการออกแบบโดยอิงจากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ร่วมวิจัยในวงรอบก่อนหน้า ซึ่งสะท้อนถึงจุดที่ควรเพิ่มเติมเพื่อให้กิจกรรมตอบโจทย์ความต้องการของช่างเทคนิคมากยิ่งขึ้น มีรายละเอียดดังนี้ ในกิจกรรมด้านการสื่อสาร ได้มีการเพิ่มส่วนแนะนำเทคนิคการฟังอย่างตั้งใจและการตั้งคำถามเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน เพื่อเสริมมิติของการสื่อสารสองทางให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในกิจกรรมด้านการบริหารจัดการตนเอง มีการเพิ่มเนื้อหาเรื่องการสังเกตอารมณ์ของตนเอง ควบคู่กับการฝึกใช้เทคนิค Box Breathing ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถรับรู้และจัดการอารมณ์ได้อย่างเป็นระบบ ขณะเดียวกันยังมีการเพิ่มเติมช่วงประเมินตนเองแบบไม่เป็นทางการ ด้วยเทคนิคง่าย ๆ เช่น Thumbs Up / Down ซึ่งช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถสะท้อนระดับความเข้าใจของตนเองได้ทันทีหลังจบกิจกรรมแต่ละช่วง

จากการประชุมกลุ่มเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานไลน์อุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงที่ 2 และให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการทำความเข้าใจและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเป้าหมายปลายทางของแผนปฏิบัติการ เนื้อหาสาระ ลักษณะการดำเนินงาน ระยะเวลา และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กระทั่งได้รับความเห็นชอบในการดำเนินกิจกรรมตามแผนปฏิบัติการมีรายละเอียดดังตาราง 11

ตาราง 11 แผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (วงรอบที่ 2)

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	เวลา	อุปกรณ์	แนวคิด
เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสถานการณ์และ มีทักษะการฟังและตั้งคำถามเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน	กิจกรรมที่ 1: การสื่อสารเพื่อการ ทำงานร่วมกัน	- ชมวิดีโอและสะท้อนบทเรียนจาก สถานการณ์การสื่อสารที่ผิดพลาด - เรียนรู้เทคนิคการฟังและถามคำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ - ฝึกบทบาทสมมติ (role-play) การส่ง และรับสารจากสถานการณ์จำลองจริง - วิเคราะห์ผลการสื่อสารด้วยแบบ ประเมิน (checklist) และอภิปราย ร่วมกันในกลุ่ม - กิจกรรม Thumbs Up / Down	1. อธิบายหลักการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพ เทคนิคการฟัง และการตั้งคำถามได้ 2. สื่อสารสถานการณ์จำลองได้ อย่างครบถ้วนและเหมาะสม 3. วิเคราะห์สถานการณ์การ สื่อสารได้	90 นาที	- วิดีโอ - slide นำเสนอเรื่อง 3 ฟังเข้าใจ – 3 ถาม ตรวจสอบ - กระดาษ Flip chart และปากกา - สถานการณ์จำลอง	แบบจำลองการ สื่อสารแบบ แลกเปลี่ยนสองทาง, การเรียนรู้แบบ สะท้อนคิด, การฟัง อย่างตั้งใจและมี ปฏิสัมพันธ์ และ การ ตั้งคำถามเพื่อความ เข้าใจ
เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิค สามารถวิเคราะห์ ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ	กิจกรรมที่ 2: การตัดสินใจเชิง กระบวนการ	- ชมวิดีโอเกี่ยวกับการตัดสินใจและ สะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ - ฝึกจัดเรียงบัตรข้อความตาม สถานการณ์จำลองใน 2 รอบ - เปรียบเทียบผลลัพธ์และสะท้อนสิ่งที่ เรียนรู้ - กิจกรรม Thumbs Up / Down	1. วิเคราะห์สถานการณ์และ แยกแยะปัญหาได้อย่างมี เหตุผล 2. เสนอแนวทางทางตัดสินใจที่มี ลำดับขั้นและสอดคล้องกับ หลักการ 3. อธิบายเหตุผลประกอบการ ตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	90 นาที	- วิดีโอ YouTube - กระดาษ Flip chart และปากกา - ชุดบัตรข้อความ 3 สถานการณ์ (พร้อม ข้อความหลอก) (Procedural Decision-Making และ การเรียนรู้แบบ สะท้อนคิด (Reflective Learning)	การตัดสินใจเชิง กระบวนการ (Procedural Decision-Making) และ การเรียนรู้แบบ สะท้อนคิด (Reflective Learning)

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	เวลา	อุปกรณ์	แนวคิด
เพื่อพัฒนาให้ต่าง เทคนิคสามารถ บริหารจัดการ ตนเองได้อย่าง สมดุล โดยสังเกตุ และควบคุม อารมณ์ ใช้เวลา อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนา ตนเองต่อเนื่อง	กิจกรรมที่ 3: การบริหาร จัดการตนเอง	-ฝึกการสังเกตอารมณ์ของตนเอง ฝึกเทคนิคการควบคุมอารมณ์ - ฝึกจัดลำดับงานในตารางจัดลำดับความสำคัญแบบไอสنهاวอร์ (Eisenhower Matrix) - สะท้อนความชัดเจนในหน้าที่ของตนเอง - ตั้งเป้าหมายการพัฒนาตนเองเชิงบวก ตามแนวคิดการออกแบบเติบโต (Growth Mindset) - กิจกรรม Thumbs Up / Down	1. ใช้เทคนิคการสังเกตอารมณ์และเทคนิคการควบคุมอารมณ์และเวลาได้ 2. สะท้อนบทบาทหน้าที่ของตนเองได้ 3. ตั้งเป้าหมายและเชื่อว่าทำได้สำเร็จได้ 4. เข้าใจแนวคิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับงานจริง	90 นาที	- สไลด์ - แบบฟอร์มตารางจัดลำดับความสำคัญแบบไอสنهاวอร์ (Eisenhower Matrix) - กระดาษ A4 และปากกา	การเรียนรู้แบบมี การควบคุมตนเอง (Self-Regulated Learning)

ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Take action 2)

ขั้นการลงมือปฏิบัติ เป็นกระบวนการนำแผนปฏิบัติการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคในช่วงที่ 2 มาดำเนินการตามลำดับกิจกรรมที่ได้ร่วมกันออกแบบในขั้นก่อนหน้า โดยกิจกรรมแต่ละรายการถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ และการสะท้อนผลภายหลังการเรียนรู้ เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์กับการพัฒนาเชิงพฤติกรรมได้อย่างต่อเนื่อง ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของขั้นทดลองใช้ (Test) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ามาใช้ควบคู่กับการดำเนินกิจกรรม โดยมุ่งเน้นไม่เพียงแต่การทดสอบผลลัพธ์ของกิจกรรมที่ออกแบบไว้ แต่ยังให้ความสำคัญกับการรับฟังเสียงสะท้อน จากผู้ใช้งานจริงในระหว่างและหลังการใช้งาน เพื่อปรับปรุงแบบจำลองกิจกรรมให้ตอบสนองต่อความต้องการและข้อจำกัดในหน่วยงานได้อย่างแท้จริง ภายหลังการดำเนินกิจกรรมแต่ละหัวข้อ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการในส่วน of ช่างเทคนิคสะท้อนคิดผ่านกระบวนการกลุ่ม (Group Reflection) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเข้าใจ และข้อเสนอแนะต่อกิจกรรมในมิติที่หลากหลาย ทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการ และเครื่องมือการเรียนรู้ที่ใช้ โดยในวงรอบที่ 2 นี้ ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการที่เป็นช่างเทคนิคถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เข้าอบรมเป็นครั้งแรก ซึ่งมีบทบาทในการสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในฐานะผู้ใช้งานใหม่และกลุ่มที่เคยผ่านการอบรมในวงรอบที่ 1 ซึ่งทำหน้าที่ให้ข้อเสนอแนะเชิงเปรียบเทียบ โดยเฉพาะต่อส่วนที่ได้รับการปรับปรุงในครั้งนี้ การมีช่างเทคนิคจากทั้งสองกลุ่มในกิจกรรมเดียวกัน ถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในขั้นทดลองใช้ (Test) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยสามารถทดสอบต้นแบบกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงภายใต้บริบทการใช้งานจริง พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์ต่างระดับ กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้วิจัยไม่เพียงได้ข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมเท่านั้น แต่ยังสามารถเข้าใจเจตคติ ความรู้สึก และประสบการณ์ของช่างเทคนิคในแต่ละช่วงได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมต่อไปให้มีความแม่นยำและตอบโจทย์การพัฒนาทักษะในสถานการณ์จริงของช่างเทคนิค

1. กิจกรรมที่ 1: การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสถานการณ์ และมีทักษะการฟังและการตั้งคำถามเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน โดยกิจกรรมประกอบด้วยสามส่วน เริ่มจากกิจกรรมย่อยที่ 1 ซึ่งเป็นการเรียนรู้แนวคิดพื้นฐาน ช่างเทคนิครับชมวิดีโอเรื่อง “ปัญหาการสื่อสารเกิดขึ้นได้อย่างไร” พร้อมตอบคำถามสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากนั้นจึงเข้าสู่การเรียนรู้เนื้อหา “3 ฟังเข้าใจ 3 ถามตรวจสอบ” ผ่านสื่อ เพื่อให้เข้าใจว่าการสื่อสารที่ดีต้องอาศัยทั้งการฟังอย่างตั้งใจ และการตั้งคำถามที่ช่วยสร้างความเข้าใจร่วมกันอย่าง

แท้จริง กิจกรรมย่อยที่ 2 เป็นช่วงของการฝึกปฏิบัติ โดยช่างเทคนิคจับกลุ่มย่อยและสลับบทบาทกันระหว่าง “ผู้ส่งสาร” “ผู้รับสาร” และ “ผู้สังเกต” ผ่านสถานการณ์จำลองที่อิงจากบริบทการทำงานจริง เช่น การเปลี่ยนกะ การเปลี่ยนวัสดุ หรือปัญหาในการส่งล็อตสินค้า ผู้สังเกตจะใช้แบบประเมินในการประเมินพฤติกรรมของทั้งผู้พูดและผู้ฟังว่ามีการสื่อสารครบถ้วน และสามารถสื่อสารได้เหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่ ขั้นสุดท้ายคือช่วงสรุป ซึ่งออกแบบให้ช่างเทคนิคสะท้อนพฤติกรรมของตนเองผ่านกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down)

ผลการสะท้อนประเด็นที่ได้เรียนรู้ และโปรแกรมหลังการปรับปรุง

ผู้เข้าอบรมครั้งแรกให้ความเห็นตรงกันว่า กิจกรรมนี้ช่วยให้มองเห็นรายละเอียดของการสื่อสารที่ดีอย่างเป็นรูปธรรม ไม่ใช่แค่พูดให้จบหรือส่งข้อมูลครบ แต่รวมถึงท่าทีในการฟัง การใช้คำถามให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และการสังเกตภาษากายหรือสัญญาณของผู้ฟัง ช่างเทคนิคเริ่มเข้าใจว่าการสื่อสารในการทำงานไม่ใช่หน้าที่ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง แต่ต้องอาศัยความตั้งใจและความร่วมมือจากทั้งสองฝ่าย โดยกิจกรรมฝึกแบบเวียนบทบาทและการสะท้อนรวมในกลุ่ม ทำให้ทุกคนเห็นมุมที่ตนไม่เคยมองมาก่อน

"ตอนผมลองเล่นบทผู้ส่งสาร ผมคิดว่าผมพูดครบถ้วนนะครับ แต่พอเพื่อนที่เป็นผู้รับสารเขาสรุปสิ่งที่ได้ยินกลับมา มันไม่ตรงกับสิ่งที่ผมตั้งใจจะสื่อเลย ผมถึงรู้ว่าเราคิดว่าพูดชัดแล้ว แต่จริง ๆ มันอาจจะยังไม่ตรงกับที่คนฟังเข้าใจ ผมเลยเริ่มคิดว่าต่อไป ผมต้องถามกลับด้วยว่าเขาเข้าใจตรงกับที่เราหมายถึงหรือเปล่า ไม่ใช่แค่พูดแล้วจบ" (ช่างเทคนิค 6)

"ตอนทำแบบ thumbs up/down ผมตอบ 'ไม่แน่ใจ' หลายข้อเลยครับ กิจกรรมนี้ทำให้ผมรู้ว่า การเงียบไม่ใช่ทางออก ถ้าเราไม่ถาม ก็อาจพลาดทำงาน" (ช่างเทคนิค 9)

ช่างเทคนิคที่เคยเข้าร่วมกิจกรรมนี้ในรอบแรกแล้วและได้มาอีกครั้งในรอบที่สอง ต่างเห็นพ้องกันว่า การปรับปรุงโปรแกรมในรอบนี้ช่วยยกระดับ การเรียนรู้จากแค่การฝึกพูดสู่การฝึก เข้าใจและร่วมมือกันอย่างแท้จริง และแบบฝึก thumbs up/down ที่ทำให้ช่างเทคนิคสามารถประเมินตัวเองได้จริง ๆ ว่าเข้าใจหรือแค่คิดว่าเข้าใจ หลายคนรู้สึกว่าการกิจกรรมเวอร์ชันใหม่นี้ ทำให้เกิดความชัดเจน ความกล้า และความร่วมมือที่มากกว่ารอบแรก

"สิ่งที่ผมชอบคือ เราไม่ได้แค่ทำเสร็จแล้วก็จบ แต่เรามีเวลาสะท้อนว่าเราเข้าใจจริงไหม ตอนผมทำ thumbs up/down ผมเห็นเลยว่าข้อไหนผมมั่นใจ ข้อไหนยังไม่แน่ใจ มันทำให้ผมตั้งเป้าได้ว่าผมจะปรับปรุงไหนในการทำงานจริง" (ช่างเทคนิค 2)

"สิ่งที่ต่างจากรอบก่อนคือ ผมรู้สึกว่าคุณคนมีบทบาทเท่ากันมากขึ้น คนที่เป็นผู้ฟัง หรือผู้สังเกต ไม่ได้เงียบ ๆ เหมือนเดิม แต่มีหน้าที่ในการช่วยให้การสื่อสารดีขึ้น ผมว่าการทำงานจริงก็ควรเป็นแบบนี้ คือช่วยกัน ไม่ใช่ปล่อยให้คนเดียวจัดการทั้งหมด" (ช่างเทคนิค 3)

2. กิจกรรมที่ 2: การตัดสินใจเชิงกระบวนการ

กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ โดยอิงจากแนวคิดการตัดสินใจเชิงกระบวนการ (Procedural Decision-Making) และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กิจกรรมประกอบด้วย 3 ส่วน เริ่มจากช่วงแรกที่ช่างเทคนิครับชมวิดีโอ พร้อมตอบคำถามเพื่อสะท้อนความเข้าใจต่อกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับ จากนั้นเข้าสู่กิจกรรมฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีโครงสร้างเหมือนกับวงรอบที่ 1 โดยแบ่งกลุ่มย่อยให้ช่างเทคนิคร่วมกันเรียงลำดับบัตรข้อความที่แสดงขั้นตอนการตัดสินใจในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ เช่น การแก้ไขปัญหาเครื่องจักร ฉลากผิด หรือค่าตั้งผิด ในรอบแรก ช่างเทคนิคเรียงตามความเข้าใจเดิมของตนเอง ก่อนจะได้รับเฉลยและจัดลำดับใหม่ในรอบที่สอง พร้อมอภิปรายเหตุผลร่วมกัน สิ่งที่เพิ่มเติมเข้ามาในวงรอบที่ 2 คือกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ในช่วงท้ายของกิจกรรม

ผลการสะท้อนประเด็นที่ได้เรียนรู้ และโปรแกรมหลังการปรับปรุง

ผู้เข้าอบรมครั้งแรก สะท้อนว่ากิจกรรมนี้ช่วยเปิดมุมมองใหม่ต่อการตัดสินใจในงานที่แต่เดิมพวกเขาเคยคิดว่าเป็นเรื่องของประสบการณ์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น ช่างเทคนิคเริ่มเข้าใจว่า การมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ไม่เพียงช่วยลดความผิดพลาด แต่ยังช่วยให้ทีมงานเข้าใจตรงกัน โดยเฉพาะในภาวะที่ต้องตัดสินใจภายใต้เวลาและแรงกดดัน การเรียงลำดับบัตรสองรอบทำให้เห็นความต่างระหว่างความเคยชินกับความเข้าใจที่มีเหตุผล และกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ทำให้ช่างเทคนิคเริ่มตระหนักถึงจุดอ่อนในพฤติกรรมของตนโดยไม่รู้สึกกดดัน

"สิ่งที่ทำให้ผมเข้าใจลึกซึ้งขึ้นคือการอธิบายว่าแต่ละขั้นมีเหตุผลอะไร รอบก่อนผมมักข้ามบางขั้น เพราะคิดว่าไม่สำคัญ แต่ตอนเราต้องพูดให้เพื่อนฟัง มันทำให้ผมรู้ว่า ถ้าเราข้าม แม้แค่ขั้นเดียว มันอาจกระทบถึงคุณภาพงานทั้งหมดเลย" (ช่างเทคนิค 8)

"กิจกรรม thumbs up/down ทำให้ผมรู้ว่าผมมั่นใจเกินไปในบางเรื่อง ทั้งที่ผมอธิบายไม่ได้ว่าทำไม ต้องทำลำดับแบบนี้ ผมคิดว่ามันดีมากที่เราได้ย้อนคิดก่อนจะเอาไปใช้ในงาน เพราะงานจริงเรา จะไม่มีเฉลยให้ดูแบบนี้ครับ" (ช่างเทคนิค 9)

ในขณะที่ ช่างเทคนิคที่เคยผ่านกิจกรรมนี้มาแล้วในวงรอบที่ 1 สะท้อนว่าการเพิ่มกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ในช่วงท้าย ช่วยเสริมให้เกิดการทบทวนอย่างเป็นระบบมากขึ้น

"พอมีช่วงสะท้อนตอนท้ายแบบนี้ ผมเริ่มคิดจริงจังเลยครับ ว่าถ้าเรายังทำแบบเดิมต่อไป มันจะพลาดซ้ำเดิม ผมว่า thumbs up/down มันไม่ใช่แค่เกม" (ช่างเทคนิค 3)

"รอบที่แล้วผมรู้ว่าเรียงผิด เรียงถูก แต่รอบนี้ผมรู้ว่า 'พฤติกรรมผม' ผิดหรือเปล่า ผมชอบ thumbs up/down ตรงที่มันช่วยให้เราคิดกับตัวเอง ไม่ใช่แค่ดูว่าถูกหรือผิดเฉย ๆ" (ช่างเทคนิค 1)

3. กิจกรรมที่ 3: การบริหารจัดการตนเอง

กิจกรรมนี้มุ่งพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างสมดุล ทั้งในด้านอารมณ์ เวลา ความรับผิดชอบ และการพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับเป้าหมายของงาน โดยมีกรอบแนวคิดสำคัญคือการเรียนรู้แบบมีการควบคุมตนเอง (Self-Regulated Learning) กิจกรรมแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก เริ่มจากกิจกรรมย่อยที่ 1 คือการสังเกตอารมณ์และการจัดการอารมณ์ความเครียด ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เพิ่มเติมเข้ามาในวงรอบนี้ ช่างเทคนิคได้เรียนรู้เทคนิคการสังเกตอารมณ์ และฝึกหายใจแบบ 4-4-4-4 ร่วมกัน โดยมีคำถามชวนคิดและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกัน เพื่อให้ช่างเทคนิคเริ่มต้นเข้าใจภาวะภายในของตนเอง และสามารถใช้เทคนิคนี้ในสถานการณ์ตึงเครียดระหว่างทำงาน กิจกรรมย่อยที่ 2 เป็นการเรียนรู้การบริหารเวลา และการวางแผนผ่านตารางจัดลำดับความสำคัญแบบไอเซนฮาวร์ (Eisenhower Matrix) โดยให้ช่างเทคนิคจัดลำดับงานของตนจริง ๆ ลงในตาราง เพื่อวิเคราะห์ว่าสิ่งที่ทำในแต่ละวัน ส่วนกิจกรรมย่อยที่ 3 คือการตั้งคำถามเพื่อทบทวนความชัดเจนในหน้าที่ของตน โดยใช้สโลโก้กระตุ้นว่า

“คุณรู้หน้าที่ของคุณชัดเจนแค่ไหน?” หากไม่แน่ใจ ให้ตรวจสอบรายละเอียดงาน (Job Description) หรือพูดคุยกับหัวหน้างาน กิจกรรมสุดท้ายคือการตั้งเป้าหมายพัฒนาตนเองในระยะสั้น โดยช่างเทคนิคเขียนเป้าหมาย วิธีการ และนำเสนอให้เพื่อนฟัง พร้อมสะท้อนร่วมกันในกลุ่ม สิ่ง queเพิ่มเติมเข้ามาในรอบนี้อีกส่วนคือกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ในช่วงท้ายช่วยให้ช่างเทคนิคประเมินพฤติกรรมของตนเองโดยตรงไปตรงมาและไม่กดดัน พร้อมตั้งเป้าหมายที่ต้องการปรับในบริบทงานจริง

ผลการสะท้อนประเด็นที่ได้เรียนรู้ และโปรแกรมหลังการปรับปรุง

ผู้เข้าอบรมครั้งแรก สะท้อนว่ากิจกรรมนี้ช่วยให้พวกเขาเริ่มเข้าใจการจัดการตนเองในระดับลึกมากขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องที่ไม่เคยถูกสอนหรือพูดถึงมาก่อน เช่น การสังเกตอารมณ์ หรือการวางแผนอย่างเป็นระบบ หลายคนกล่าวว่าที่ผ่านมาเมื่อรู้สึกเครียดหรือเหนื่อยกับงาน จะทำต่อไปให้จบโดยไม่รู้จักการหยุดหรือรีเซตอารมณ์ กิจกรรมนี้ทำให้พวกเขาได้ลองฝึกหายใจ และเริ่มสังเกตว่าอารมณ์ส่งผลกับงานอย่างไรบ้าง รวมถึงการวางแผนในตารางจัดลำดับความสำคัญแบบไอเซนฮาวร์ (Eisenhower Matrix) ทำให้เริ่มเห็นว่าสิ่งที่เร่งกับสิ่งที่สำคัญ อาจไม่ใช่เรื่องเดียวกันเสมอไป

"พอได้ลองฝึกหายใจแบบ 4-4-4 แล้วรู้สึกว่ายช่วยได้จริง ๆ ตอนที่ผมเครียดเรื่องเวลาส่งงาน ผมลองทำดู แล้วกลับมาคิดใหม่ว่าควรจัดลำดับงานยังไงก่อน มันทำให้ผมเริ่มมองงานแบบมีแผนมากขึ้น" (ช่างเทคนิค 6)

"การบริหารเวลาด้วยตาราง Eisenhower มันทำให้ผมเห็นเลยว่างานที่ผมเคยคิดว่า 'เร่ง' บางทีมันไม่สำคัญเลย ผมเสียเวลาไปกับงานด่วนแต่ไม่จำเป็นหลายครั้ง พอได้เขียนลงกระดาษ มันชัดเจนขึ้นว่าผมควรเลือกทำอะไรก่อนหลัง" (หัวหน้าช่างเทคนิค 7)

สำหรับ ช่างเทคนิคที่เคยเข้าอบรมในรอบที่ 1 สะท้อนว่า การเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องการสังเกตอารมณ์ และกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) เข้ามาในรอบนี้ ช่วยให้การเรียนรู้ในกิจกรรมมีความต่อเนื่องและย้อนกลับมาที่ตัวเองมากขึ้น หลายคนกล่าวว่า กิจกรรมในรอบแรกเน้นการเรียนรู้เทคนิค เช่น การวางแผนหรือการตั้งเป้าหมาย แต่รอบนี้ทำให้พวกเขาได้กลับมามองว่า ตนเองใช้สิ่งเหล่านั้นจริงหรือไม่ และใช้ได้แค่ไหน

"สิ่งที่เพิ่มมาอย่างการสังเกตอารมณ์ ผมว่าเป็นจุดที่ผมไม่เคยฝึกเลย พอได้เรียนแบบนี้ ผมเริ่มเห็นว่าทุกครั้งที่งานมันหนัก เราจะไม่รู้เลยว่าเรากำลังตั้ง ผมเคยตะคอกเพื่อนเพราะเครียด แต่ไม่รู้ว่ามาจากอารมณ์เราเอง พอกลับไปผมจะพยายามสังเกตตัวเองให้มากขึ้น" (ช่างเทคนิค 1)

ในขั้นการลงมือปฏิบัติในวงรอบที่ 2 ของการวิจัยปฏิบัติการ ได้มีการดำเนินกิจกรรมทั้งสามหัวข้อหลัก ได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง โดยมีกลุ่มช่างเทคนิคเข้าร่วมทั้งสิ้น 11 คน แบ่งเป็นสองกลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มที่เข้าอบรมเป็นครั้งแรก และกลุ่มที่เคยเข้าอบรมมาแล้วในวงรอบที่ 1 และกลับมาเข้าร่วมอีกครั้งเพื่อทำหน้าที่สะท้อนความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุง การดำเนินกิจกรรมในรอบนี้จึงมีลักษณะของการเรียนรู้แบบสองระดับ คือ การสร้างการเรียนรู้ใหม่ของผู้เข้าอบรมครั้งแรก และการทดสอบโปรแกรมเวอร์ชันปรับปรุง (prototype) กับกลุ่มช่างเทคนิคเดิม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในขั้นทดลองใช้ (Test) ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่มุ่งเน้นการนำแบบจำลองหรือกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบไปทดลองใช้จริง พร้อมเปิดพื้นที่ให้ผู้ใช้งาน (user) ได้สะท้อนข้อดี ข้อจำกัด และผลกระทบของกิจกรรมโดยตรงไปตรงมา จากการเปรียบเทียบกิจกรรมทั้งสามหัวข้อ พบว่าโครงสร้างกิจกรรมยังคงเดิมในหลายส่วน แต่มีการเพิ่มเติมองค์ประกอบสำคัญบางประการเพื่อยกระดับการเรียนรู้ ในกิจกรรมที่ 1 มีการเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการฟังอย่างตั้งใจ และการตั้งคำถามเพื่อยืนยันความเข้าใจ ผ่านภาพ “3 ฟังเข้าใจ 3 ถามตรวจสอบ” และแบบฝึก Thumbs Up / Down ในช่วงท้ายกิจกรรม เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถสะท้อนพฤติกรรมของตนเองอย่างไม่เป็นทางการ ในกิจกรรมที่ 2 แม้โครงสร้างหลักยังคงเดิมจากรอบก่อน แต่มีการเพิ่มกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) เช่นเดียวกัน เพื่อให้ช่างเทคนิคประเมินตนเองในเรื่องความเข้าใจและพฤติกรรมการตัดสินใจ ส่วนกิจกรรมที่ 3 ได้มีการเพิ่มเนื้อหาเรื่องการสังเกตอารมณ์ของตนเองควบคู่กับเทคนิคการหายใจแบบ Box Breathing และปิดท้ายด้วยกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) เพื่อให้ช่างเทคนิคสะท้อนตนเองในด้านการจัดการอารมณ์ การวางแผน และเป้าหมายการพัฒนาตนเอง ภาพรวมของการดำเนินกิจกรรมในวงรอบที่ 2 จึงสะท้อนความตั้งใจของผู้วิจัยในการนำข้อเสนอแนะจากรอบแรกมาปรับปรุงกิจกรรมให้มีความชัดเจนมากขึ้น เป็นระบบมากขึ้น และมีการเปิดพื้นที่ให้ช่างเทคนิคประเมินตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการปฏิบัติ (Evaluating action 2)

ขั้นการประเมินผลการปฏิบัติ เป็นกระบวนการตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้ โดยการประเมินดำเนินผ่านเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งเปิดพื้นที่ให้ทุกคนได้สะท้อนประสบการณ์จากการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างตรงไปตรงมา ทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการเครื่องมือที่ใช้ รวมถึงพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการนี้สะท้อนแนวคิดของขั้นนำไปใช้จริง (Implement) จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งไม่ได้สิ้นสุดเพียงการทดลอง แต่เป็นการพัฒนาแนวทางที่ผ่านการออกแบบและทดสอบแล้วให้กลายเป็นแนวทางที่ใช้งานได้จริงในบริบทที่ต้องการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นการเรียนรู้จากการนำไปใช้จริง และการสังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ในกรณีนี้ การดำเนินกิจกรรมในวงรอบที่ 2 ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบร่วม และผลจากการดำเนินกิจกรรมฝึกทักษะตามกระบวนการวิจัย พบว่าช่างเทคนิคเกิดการตระหนักรู้และเริ่มต้นเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานของตนเองในหลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการเข้าร่วมกิจกรรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นในขั้น Prototype และผ่านการทดลองใช้จริงในขั้น Test เช่น กิจกรรม “Thumbs Up / Down” ถูกใช้ในทุกกิจกรรมเพื่อตรวจสอบการสะท้อนตนเองของช่างเทคนิคอย่างเป็นระบบ ทั้งในด้านการฟัง การตัดสินใจ และการบริหารจัดการตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลใน 3 ช่วง ได้แก่ ก่อน ระหว่าง และหลังอบรม รวมถึงการใช้แบบสะท้อนพฤติกรรมการทำงาน เช่น แบบสะท้อนพฤติกรรมการสื่อสารขณะประสานงาน หรือการติดตามผลการวางแผนงานส่วนบุคคล คำพูดจากผู้ร่วมวิจัยเป็นหลักฐานสะท้อนถึงการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการปรับพฤติกรรมการทำงานของผู้เข้าร่วมโดยตรง แสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นและการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงบริบทจริง จากองค์ประกอบทั้งหมดนี้ แสดงให้เห็นว่า Prototype ที่พัฒนาขึ้นไม่เพียงแต่เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมฝึกอบรม แต่ยังส่งผลจริงต่อการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของช่างเทคนิค ซึ่งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สะท้อนประสิทธิผลของกระบวนการวิจัยในเชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน การประเมินในขั้นนี้จึงเป็นการปิดวงรอบของการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ โดยอาศัยเสียงสะท้อนของช่างเทคนิคเป็นฐานรองรับ และเป็นหลักประกันว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมทั้งในเชิงเนื้อหา วิธีการ และผลลัพธ์ที่สามารถขยายผลไปใช้ในวงกว้างได้อย่างมั่นใจ รายละเอียดของผลการประเมินในขั้นนี้จะนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิค และ ข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิค

กิจกรรมที่ใช้ในการอบรมทั้งสามหัวข้อได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับแนวคิดสำคัญทางทฤษฎีที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 โดยกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารสะท้อนแนวคิด Transactional Communication Model ซึ่งมองว่าการสื่อสารไม่ใช่เพียงการส่งสารจากผู้พูดไปยังผู้ฟัง แต่เป็นการตีความและสร้างความเข้าใจร่วมกัน กิจกรรมสวมบทบาทและการใช้เครื่องมือ Thumbs Up / Down ช่วยให้ช่างเทคนิคมีโอกาสฝึกฟังอย่างตั้งใจและสะท้อนตนเองในกระบวนการสื่อสารตามบริบทของการทำงานจริง ขณะเดียวกัน ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการได้สะท้อนแนวคิด Procedural Decision Making ซึ่งเน้นการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลผ่านลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน กิจกรรมการเรียงลำดับบัตรข้อความเปรียบเทียบแนวคิดก่อนและหลังเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของการตัดสินใจที่มีโครงสร้างชัดเจนมากขึ้น ส่วนกิจกรรมในหัวข้อการบริหารจัดการตนเองนั้น ยึดโยงกับ Self-Regulated Learning ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การติดตามตนเอง และการสะท้อนเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผ่านเครื่องมือที่เรียบง่าย เช่น ตาราง Eisenhower Matrix และ Box Breathing เทคนิคทั้งหมดนี้ถูกออกแบบภายใต้กรอบคิดของ Design Thinking และ Experiential Learning ที่เน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ร่วมออกแบบแนวทางที่เหมาะสมกับตนเอง และเรียนรู้ผ่านการลงมือทำจริงภายใต้การสะท้อนอย่างเป็นระบบ

หลังจากที่ช่างเทคนิคทั้ง 11 คนได้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 3 หัวข้อ ได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ตามแผนการอบรมในวงรอบที่ 2 ผู้เข้าร่วมทุกคนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ออกแบบให้มีทั้งการรับฟัง ฝึกปฏิบัติ และการสะท้อนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยกิจกรรมทั้งหมดมุ่งส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งในด้านการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ และการจัดการตนเองอย่างมีเป้าหมาย การประเมินผลในครั้งนี้มีลักษณะเป็นการสรุปภาพรวมของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมอย่างสมบูรณ์ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดความสำเร็จของแต่ละกิจกรรม ซึ่งสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิคทั้งในระดับความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติ การวิเคราะห์จะจัดเรียงตามลำดับกิจกรรม พร้อมสังเคราะห์ให้เห็นถึงพัฒนาการของช่างเทคนิคทั้งในด้านความคิดและพฤติกรรม ซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานสำคัญในการยืนยันว่าโปรแกรมที่พัฒนาร่วมกันสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทการทำงานของช่างเทคนิค

ช่างเทคนิคเกิดความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันมากขึ้น

ภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมในหัวข้อการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ซึ่งเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องการฟังอย่างตั้งใจ และการตั้งคำถามเพื่อเช็กความเข้าใจ ผ่านสื่อที่ชัดเจน และแบบฝึก Thumbs Up / Down เพื่อให้ช่างเทคนิคสะท้อนตนเองได้อย่างเป็นระบบ ช่างเทคนิคแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการที่เด่นชัดในหลายด้าน โดยเฉพาะในมิติของการตระหนักรู้ถึงบทบาทของตนเองในกระบวนการสื่อสาร และการเปลี่ยนพฤติกรรมจากฟังผ่าน ๆ ไปสู่การฟังเพื่อเข้าใจจริง รวมถึงการกล้าตั้งคำถามในจังหวะที่เหมาะสม ช่างเทคนิคหลายคนยอมรับว่า ก่อนหน้านี้มักจะเน้นการพูดให้จบ หรือคิดว่าการสื่อสารเป็นหน้าที่ของผู้พูดเท่านั้น แต่เมื่อได้เรียนรู้แนวคิด 3 ฟัง เข้าใจ 3 ถามตรวจสอบ และได้สวมบทบาททั้งผู้ส่งสาร ผู้รับสาร และผู้สังเกตในสถานการณ์จำลอง พวกเขาเริ่มมองเห็นความสำคัญของการสร้างความเข้าใจร่วมไม่ใช่แค่การถ่ายทอดข้อมูล ช่างเทคนิคยังสามารถสะท้อนกลับได้ว่า ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการทำงานส่วนหนึ่งเกิดจากการไม่กล้าตั้งคำถามที่มีข้อสงสัย ซึ่งกิจกรรมในรอบนี้ช่วยลดแรงกดดัน และเปิดโอกาสให้กล้าเรียนรู้จากกันและกันมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่ได้จำกัดอยู่ที่ความเข้าใจเท่านั้น แต่สะท้อนออกมาในทักษะและพฤติกรรม ที่สามารถสังเกตได้ระหว่างกิจกรรม

"ตอนก่อนอบรม ผมคิดว่าการสื่อสารคือแค่พูดให้ชัดกับพูดให้จบ แต่พอทำกิจกรรม ผมเพิ่งรู้ว่าที่เราพูดไป คนฟังอาจเข้าใจอีกแบบ ผมได้เรียนรู้ว่าผมต้องเช็กความเข้าใจคนฟังด้วย ไม่ใช่แค่ส่งข้อมูลแล้วจบ" (ช่างเทคนิค 6)

"เมื่อก่อนไม่เคยคิดว่าการฟังต้องฝึก แต่พอผมได้สลับบทบาทเป็นคนรับสาร ผมเห็นเลยว่า ถ้าไม่ตั้งใจฟัง หรือฟังแบบไม่มีโครง มันจะพลาดจุดสำคัญ พอได้ใช้ checklist แล้วกลับมาสะท้อน ผมรู้เลยว่าผมต้องฝึกเรื่องฟังให้มากกว่านี้" (ช่างเทคนิค 7)

ช่างเทคนิคเกิดความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับการตัดสินใจเชิงกระบวนการมากขึ้น

ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการตัดสินใจเชิงกระบวนการที่ได้รับการปรับปรุงโดยเพิ่มกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ในช่วงท้าย ช่างเทคนิคแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการที่ชัดเจนในด้านกระบวนการคิดและการตัดสินใจในการทำงาน จากเดิมที่ตัดสินใจโดยใช้ความคุ้นเคยหรือความรู้สึก ช่างเทคนิคเริ่มเข้าใจว่าการตัดสินใจอย่าง

เป็นระบบโดยมีแนวทางอ้างอิงไม่เพียงช่วยลดข้อผิดพลาด แต่ยังสามารถอธิบายเหตุผลประกอบแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้การเรียงลำดับบัตรข้อความแบบสองรอบช่วยให้ช่างเทคนิคเปรียบเทียบแนวคิดเดิมกับแนวทางที่มีหลักการ และเห็นจุดที่ตนมักมองข้ามได้ชัดเจนขึ้น ช่างเทคนิคยังสะท้อนว่ากิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ช่วยให้ประเมินพฤติกรรมของตนได้ตรงไปตรงมา โดยเฉพาะการข้ามขั้นตอนโดยไม่ได้ไตร่ตรอง หรือการไม่ตรวจสอบข้อมูลก่อนตัดสินใจ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่หลายคนเริ่มรู้เท่าทันและตั้งเป้าจะปรับปรุงในงานจริง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจึงไม่ใช่เพียงการจำลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง แต่คือการเปลี่ยนวิธีคิดจากการตัดสินใจแบบเร็ว-เฉพาะหน้า ไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล และรอบคอบมากขึ้น

"เมื่อก่อนผมตัดสินใจจากประสบการณ์ล้วน ๆ คิดว่าเคยเจอแล้วก็แก้แบบเดิมเลย ไม่ได้คิดว่าควรดูข้อมูลหรือย้อนกลับไปหาต้นตอ พอได้ทำกิจกรรมนี้ ผมเห็นเลยว่าบางครั้งเราตัดสินใจเร็วเกินไป แล้วต้องมาเสียเวลาแก้ไขใหม่ ผมเริ่มระวังก่อนลงมือมากขึ้นครับ" (ช่างเทคนิค 6)

"ก่อนเรียนผมไม่เคยคิดว่าการตัดสินใจมันจะมีขั้นตอนชัด ๆ แบบนี้ ผมทำตามความเคยชินกับความรู้สึกว่าควรทำอะไรต่อ แต่พอได้ลองเรียงบัตรแล้วเปรียบเทียบกับแนวทางในรอบสอง มันทำให้ผมเห็นว่า เราควรมีเหตุผลรองรับมากกว่าแค่ผมว่าต้องแบบนี้" (ช่างเทคนิค 8)

ช่างเทคนิคสามารถใช้เครื่องมือช่วยในการจัดการความเครียดและจัดการเวลาได้

กิจกรรมที่ 3 ในหัวข้อการบริหารจัดการตนเอง ส่งผลให้ช่างเทคนิคสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการจัดการอารมณ์และเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะหลังจากมีการเพิ่มกิจกรรมฝึกการสังเกตอารมณ์และเทคนิคการหายใจแบบ Box Breathing ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นให้ช่างเทคนิคเข้าใจว่า ความเครียดหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานนั้นไม่ควรถูกมองข้าม และสามารถจัดการได้ด้วยวิธีที่เรียบง่ายแต่ได้ผล ช่างเทคนิคจำนวนมากสะท้อนว่า ก่อนหน้านั้นเมื่อรู้สึกเครียดหรือมีแรงกดดันในการทำงาน มักจะเผลอทำต่อโดยไม่รู้วิธีหยุดหรือปรับอารมณ์ ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดตามมาโดยไม่รู้ตัว แต่เมื่อได้เรียนรู้และฝึกใช้ Box Breathing ร่วมกับการฝึกสังเกตสัญญาณทางกายของตนเอง เช่น ความตึงที่ไหล่ หรือการหายใจสั้น นอกจากนั้นการใช้ตาราง Eisenhower Matrix ในการวิเคราะห์งานที่ทำในแต่ละวัน ยังช่วยให้ช่างเทคนิคมองเห็นความต่างระหว่างงานที่เร่งกับงานที่สำคัญ ซึ่งเป็นสิ่งที่หลายคนไม่เคยแยกแยะมา

ก่อน การสะท้อนร่วมกันในกลุ่ม และกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ยังช่วยให้ช่างเทคนิครู้ว่าตนเองมีพฤติกรรมใดที่ควรปรับ

"เมื่อก่อนผมทำงานแบบเอาทุกอย่างมาองรวมกัน แล้วก็ไล่ทำตามทีคิดว่าใครสั่งก่อน พอใช้ตาราง Eisenhower ผมเพิ่งเห็นว่างานบางอย่างไม่สำคัญแต่แค่มีคนเร่ง พอแยกออก ผมเริ่มจัดลำดับได้ดีขึ้น ไม่เหนื่อยเหมือนเดิมครับ" (ช่างเทคนิค 6)

"สิ่งที่เปลี่ยนไปมากคือผมเริ่มกล้าเลือกแล้วว่าควรให้เวลากับอะไร เพราะเมื่อก่อนผมแค่ตอบสนองสิ่งที่มาก่อน แต่ตอนนี้ผมเริ่มคิดว่า งานไหนสำคัญกับเป้าหมาย งานไหนควรเลื่อนได้ ซึ่งมันช่วยให้ผมไม่รู้สึกวิ่งตามงานตลอดเวลาเหมือนเดิม" (ช่างเทคนิค 2)

"ตอนก่อนอบรม ผมคิดว่าการจัดการอารมณ์คือเรื่องของคนใจเย็นโดยธรรมชาติ แต่กิจกรรมนี้ทำให้ผมเข้าใจว่า มันคือทักษะที่ฝึกได้ ผมเริ่มสังเกตตัวเองมากขึ้น ว่าตอนไหนกำลังตึง แล้วก็ใช้การหายใจช่วยรีเซ็ตตัวเองก่อนเดินไปคุยกับหัวหน้า" (ช่างเทคนิค 10)

ช่างเทคนิคเกิดความตระหนักในบทบาทหน้าที่และความสามารถในการพัฒนาตนเองมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกิจกรรมที่ 3 คือ การที่ช่างเทคนิคเกิดความตระหนักในบทบาทหน้าที่ของตนเอง และเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเองมากขึ้นว่าจะสามารถพัฒนาได้ ไม่เพียงในเรื่องงานประจำ แต่รวมถึงการคิดวางแผนชีวิตและเป้าหมายในงานของตนอย่างมีทิศทาง จากเดิมที่ช่างเทคนิคบางคนมองว่าหน้าที่ของตนมีเพียงแค่ทำตามที่ได้รับมอบหมายหรือทำให้เสร็จในแต่ละวัน แต่เมื่อได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการทบทวนบทบาทหน้าที่ และการตั้งเป้าหมายพัฒนาตนเอง ช่างเทคนิคเริ่มตั้งคำถามกับตนเองว่าหน้าที่ของเราคืออะไรและเราจะพัฒนาในจุดใดให้ดีขึ้นได้บ้าง กิจกรรมที่ให้ช่างเทคนิคสื่อสารเป้าหมายการพัฒนาตนเองต่อหน้าเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนวิธีการบรรลุเป้าหมายกัน ทำให้ช่างเทคนิคเริ่มรู้สึกว่าการพัฒนาไม่ใช่เรื่องของฝ่ายพัฒนาบุคคลหรือหัวหน้างานเท่านั้น แต่เป็นสิ่งที่ตนเองสามารถริเริ่มและควบคุมได้ นอกจากนี้ แบบประเมิน Thumbs Up / Down ยังช่วยกระตุ้นให้ช่างเทคนิคประเมินตนเองในประเด็นที่ลึกขึ้น

"เมื่อก่อนผมไม่เคยตั้งเป้าหมายให้ตัวเองเลยครับ คิดแค่ว่าไปทำงานให้ครบวัน แต่พอเขาให้เขียนเป้าหมาย แล้ววางแผนว่าเราจะทำอะไรเพื่อให้ไปถึงจุดนั้น มันทำให้ผมรู้สึก ว่า ผมควบคุมการพัฒนาของตัวเองได้จริง ๆ" (ช่างเทคนิค 7)

"พอมานั่งคิดดู ผมรู้เลยว่าที่ผ่านมาผมทำงานตามความเคยชิน แต่ไม่เคยเชื่อกว่าเราทำครบหน้าที่จริง ๆ ไหม ผมคิดว่าผมจะเริ่มคุยกับหัวหน้าให้มากขึ้นครับ" (ช่างเทคนิค 9)

4.2 ข้อเสนอแนะ

ในช่วงท้ายของการดำเนินงานวิจัยปฏิบัติการ ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการสะท้อนร่วมกันว่าตลอดกระบวนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมทั้งสามหัวข้อ พวกเขาได้รับความรู้ในเชิงเนื้อหา และหลักการของการเปลี่ยนแปลงตนเองในที่ทำงาน โดยเฉพาะหลักคิดที่ว่า พฤติกรรมสามารถเรียนรู้ฝึกฝน และเปลี่ยนแปลงได้ หากมีเครื่องมือและโอกาสในการสะท้อนร่วมกันอย่างต่อเนื่อง หลายคนมองว่ากิจกรรมที่ดำเนินมาตลอดระยะเวลาการวิจัยครั้งนี้ ช่วยทำให้เห็นว่าทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเองไม่ใช่สิ่งที่ไกลตัวอีกต่อไป และต่อจากนี้คือช่วงเวลาที่จะนำหลักการเหล่านั้นไปลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองโดยไม่ต้องรอให้มีการอบรมอีกครั้ง ข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมวิจัยจึงไม่ได้เป็นการเสนอเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมอีกต่อไป หากแต่เป็นการตอกย้ำว่ากระบวนการที่ออกแบบร่วมกันนี้ ได้ฝังรากความเข้าใจไว้ในตัวช่างเทคนิคแล้ว และจากนี้ไปคือการต่อยอดผ่านการทดลองใช้งานจริงในแต่ละบริบทของการทำงาน

"ทำแค่นี้ก็กิจกรรม ผมได้เห็นว่าผมสามารถฟังได้ดีขึ้น คิดเป็นระบบมากขึ้น และรู้ทันตัวเองมากขึ้น ที่เหลือคือเอาไปใช้จริง ๆ ทุกวัน" (ช่างเทคนิค 1)

"ผมเชื่อว่าเราเรียนรู้วิธีคิดไปแล้ว ตอนนี่คือการฝึกในสถานการณ์จริง ถ้าเราลองใช้ทุกวัน มันจะติดตัวเราโดยไม่รู้ตัว" (ผู้ฝึกสอน 5)

"ผมชอบที่กิจกรรมมันไม่ได้แค่สอน แต่ทำให้เราลองคิด ลองพูด ลองฟัง แล้วกลับมาทบทวนด้วยตัวเอง ตอนนี้มีแนวทางของตัวเองแล้วว่าจะพัฒนาอะไรต่อ" (ช่างเทคนิค 6)

จากกระบวนการดำเนินกิจกรรมทั้ง 3 หัวข้อ พบว่าช่างเทคนิคเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในหลายมิติ ได้แก่ ความเข้าใจในบทบาทของตนเองในการสื่อสาร การพัฒนาทักษะการตัดสินใจอย่างมีแบบแผน การใช้เครื่องมือจัดการความเครียดและเวลา และการตระหนักถึงศักยภาพของตนเองในการพัฒนา โดยเฉพาะกิจกรรมที่มีการปรับปรุง เช่น สื่อสอนทักษะการฟังและถาม การสังเกตอารมณ์ และกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ล้วนมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้ช่างเทคนิคสะท้อนและเกิดการเปลี่ยนแปลง ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการสะท้อนว่าตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้ พวกเขาไม่ได้เพียงรับความรู้แต่ได้เข้าใจหลักการที่สามารถนำไปต่อยอดและฝึกฝนได้ด้วยตนเองในบริบทการทำงานจริง ข้อเสนอแนะจึงไม่ได้มุ่งให้ปรับปรุงกิจกรรมเพิ่มเติม แต่ยืนยันว่ารูปแบบที่ออกแบบร่วมกันนี้สามารถใช้ได้จริง และควรผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ต่อในหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง

ผลการสะท้อนคิดร่วมกันเป็นกลุ่มในชั้นลงมือปฏิบัติ และผลจากขั้นการประเมินผลการปฏิบัติของรูปแบบการพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคทั้ง 2 ช่วงสะท้อนให้เห็นว่าทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน กิจกรรมพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และกิจกรรมพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง ล้วนมีความครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถเฉพาะบุคคลที่ส่งเสริมให้ช่างเทคนิคมีความพร้อมสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง โดยอ้างอิงจากแนวคิดของ Boyatzis (1982) ที่แบ่งความสามารถออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) กลุ่มความสามารถทางความคิด (Cognitive Competence) ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์สถานการณ์ การจัดลำดับความสำคัญ และการตัดสินใจอย่างมีระบบ (2) กลุ่มความสามารถทางอารมณ์ (Emotional Competence) ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง โดยเฉพาะด้านการสังเกตอารมณ์ การจัดการความเครียด และการจัดการเวลา และ (3) กลุ่มความสามารถทางสังคม (Social Competence) ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ที่ส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถฟัง พูด ถาม และสะท้อนร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมการทำงานแบบร่วมมือ

กระบวนการพัฒนาทักษะในทั้งสามกิจกรรมนี้ได้ดำเนินการบนพื้นฐานของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning) ทั้งจากประสบการณ์ตรงของช่างเทคนิคและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ผ่านการฝึกปฏิบัติจริงและการสะท้อนร่วมในกลุ่ม นอกจากนี้ยังออกแบบให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Adult Learning) ที่เน้นการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

และความต้องการเฉพาะบุคคล รวมถึงสอดคล้องกับกระบวนการขัดเกลาทางสังคมในองค์กร (Organizational Socialization) ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในวัฒนธรรมของการทำงานเชิงระบบ จากกระบวนการดังกล่าว ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งในระดับความรู้ความเข้าใจ (Cognitive domain) ทักษะปฏิบัติ (Psychomotor domain) และทัศนคติ (Affective domain) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาศักยภาพของช่างเทคนิคให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมในยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืน

เมื่อการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับช่างเทคนิคได้ดำเนินผ่านครบทั้งสองวงรอบแล้ว ผู้วิจัยได้เข้าสู่ขั้นตอนการยุติกระบวนการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick (2014) ซึ่งระบุว่า การวิจัยปฏิบัติการสามารถสิ้นสุดได้เมื่อผู้ร่วมวิจัยเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และมีความสามารถในการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปปฏิบัติจริงโดยสมัครใจ ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้วิจัย ในบริบทของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิค ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติ และที่สำคัญคือ มีการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการทำงานจริงอย่างต่อเนื่องและด้วยความเชื่อมั่น การสะท้อนในช่วงท้ายของกิจกรรมแสดงให้เห็นชัดเจนว่า ช่างเทคนิคไม่เพียงจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ แต่สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ทำงาน และตั้งใจจะใช้แนวคิดและเครื่องมือที่ได้รับต่อไปด้วยตนเอง

"ก่อนหน้านี้ผมไม่เคยคิดเรื่องการวางแผนงานของตัวเองเลยครับ แต่ตอนนี้ผมใช้ตารางที่เรียนมาจริง ๆ ในการแยกวางแผนไหนต้องทำก่อน งานไหนแค่เร่งเฉย ๆ ผมรู้สึกวางแผนผมเป็นระบบขึ้นเยอะครับ" (ช่างเทคนิค 7)

"ผมเคยคิดว่าการถามคือไม่รู้เรื่อง แต่ตอนนี้ผมคิดว่าการถามคือการรับผิดชอบ ผมว่าผมเปลี่ยนวิธีคิดไปเยอะเลยครับ" (ช่างเทคนิค 6)

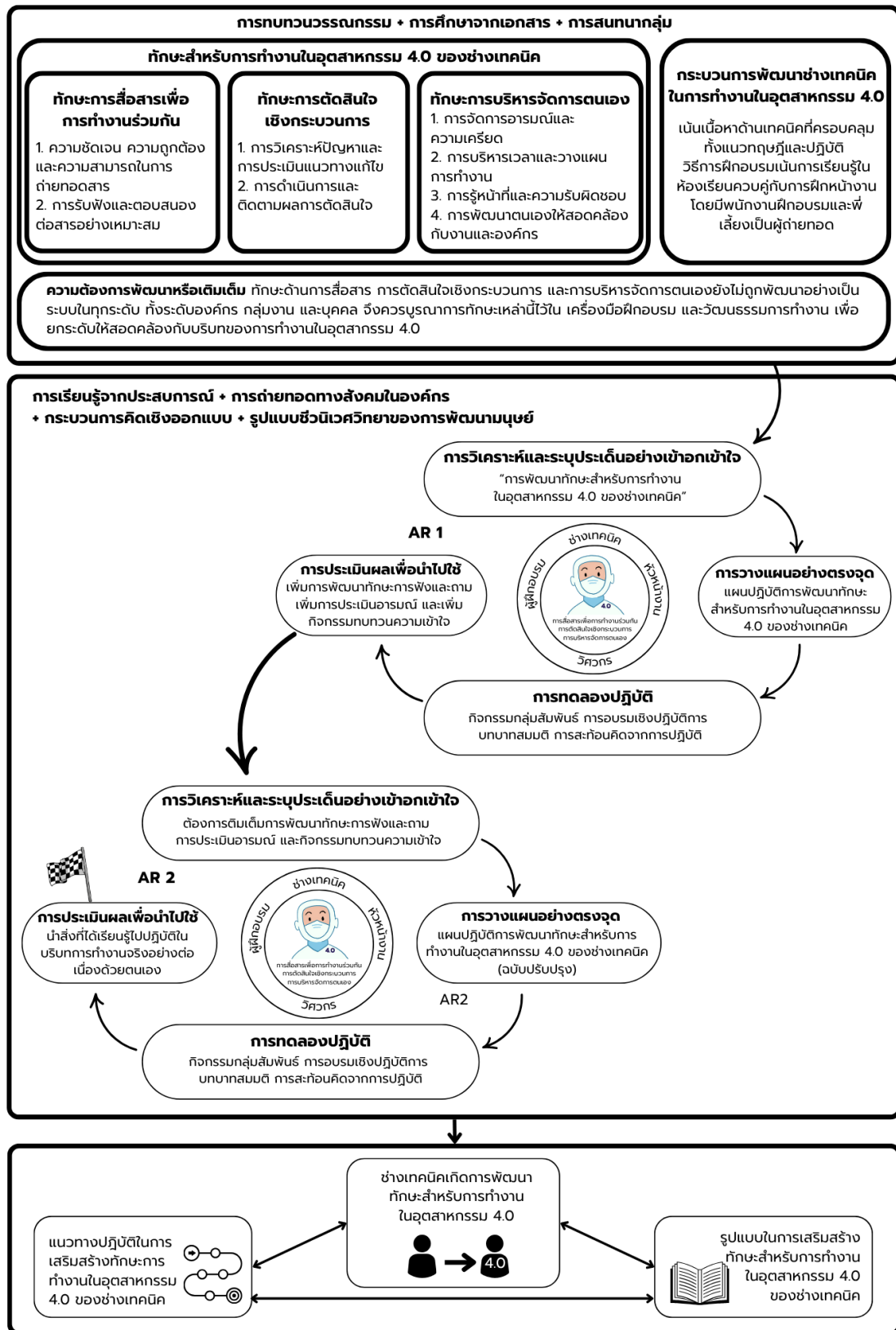
"ผมเคยคิดว่าการตัดสินใจต้องเร็วไวก่อน แต่พอได้เรียน ผมปฏิบัติตาม OCAP ซึ่งตอนนี้ดีขึ้นเยอะแล้วครับ เพราะก่อนหน้านี้ผมมักจะรีบ ไม่ได้ OCAP แล้วพลาด" (ช่างเทคนิค 8)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับบทบาทของตนเองและทีมผู้ช่วยวิจัย จากเดิมที่เป็นผู้นำกระบวนการ ชวนคิดชวนทำในกิจกรรมต่าง ๆ มาเป็นผู้ให้คำปรึกษาเมื่อผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการร้อง

ขอทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตและสอบถามการนำทักษะไปปฏิบัติในพื้นที่จริงเป็นระยะ ผ่านการพบปะพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการในหน่วยงาน ซึ่งกระบวนการนี้ถือเป็นการถอนตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไปของผู้วิจัยและกระบวนการวิจัยปฏิบัติการออกจากพื้นที่ศึกษา โดยไม่ลดทอนความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้วิจัย ทีมผู้ช่วยวิจัย และผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ การลดบทบาทของผู้วิจัยในลักษณะนี้ ยังช่วยลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอกองค์กร และส่งเสริมให้ช่างเทคนิคเกิดความเชื่อมั่นในการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ด้วยตนเอง อันเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ส่งผลให้พฤติกรรมการทำงานที่พัฒนาขึ้นจากการเรียนรู้สามารถคงอยู่ได้ในระยะยาว และเอื้อต่อการพัฒนาองค์กร งาน และตนเองอย่างต่อเนื่องภายใต้บริบทของอุตสาหกรรม 4.0



ภาพประกอบ 11 การพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค



4. ผลการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

การสังเคราะห์แนวปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค เป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยให้การดำเนินการพัฒนาเป็นไปตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอิงจากหลักการฝึกอบรมและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของ Noe (2008) ซึ่งเน้นระบบการจัดการแบบครบวงจร ตั้งแต่การวิเคราะห์ความจำเป็น การเสริมแรงจูงใจ การถ่ายโยงการเรียนรู้ ไปจนถึงการประเมินผล ผู้วิจัยใช้ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากกระบวนการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างทักษะสำหรับช่างเทคนิค มาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ตามโครงสร้างความรู้ของมนุษย์ 5 ชั้น (The Structure of Human Knowing) ของ Coghlan และ Brannick (2014) ภายใต้กรอบการวิจัยปฏิบัติการร่วมกับการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จากการดำเนินงานทั้งหมด ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวปฏิบัติออกเป็น 3 ช่วงหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ช่วงก่อนดำเนินการ

ช่วงก่อนดำเนินการเป็นขั้นตอนสำคัญที่เน้นการสร้างสัมพันธภาพ (Rapport) การทำความเข้าใจบริบทขององค์กรและกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ประเด็นและความจำเป็นในการพัฒนา รวมถึงการจูงใจเพื่อเสริมสร้างความร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ กลยุทธ์ในช่วงนี้ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลในกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ โดยเฉพาะในขั้นการวิเคราะห์และระบุประเด็น (Constructing) และขั้นการวางแผน (Planning Action) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการออกแบบแนวทางพัฒนาที่ตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างแท้จริง

4.1.1 การสร้างสัมพันธภาพ

เป้าหมาย: เพื่อให้ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยวิจัยได้รับความยินยอมในการใช้องค์กรเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัย

กลยุทธ์ที่ 1 การขออนุญาต ขั้นตอนการขออนุญาตถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการเข้าสู่พื้นที่วิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาระเบียบปฏิบัติและแนวทางขององค์กรอย่างรอบคอบ เพื่อให้การดำเนินการอยู่ภายใต้กรอบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับ จากนั้นจึงจัดทำข้อเสนอแนะเบื้องต้นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขต และวิธีการดำเนินงาน พร้อมระบุถึงประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับ และแนวทางในการปกป้องข้อมูลขององค์กร ผู้วิจัยได้เข้าพบผู้บริหารระดับสูงเพื่ออธิบายแนวทางทั้งหมดอย่างเป็นทางการ และได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินโครงการ จากนั้นจึงสื่อสารไปยังหัวหน้าฝ่ายของช่างเทคนิคเพื่อขอความร่วมมือในการจัดสรรบุคลากรเข้าร่วมในกระบวนการวิจัย ซึ่งได้รับการตอบรับอย่างเปิดกว้างและเป็นมิตร อีกทั้งมีข้อตกลงร่วมกันว่าผู้วิจัย

จะไม่เปิดเผยชื่อขององค์กรในงานเขียน แต่สามารถเข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ トラバ เท่าที่ไม่ขัดต่อกฎระเบียบภายในองค์กร

กลยุทธ์ที่ 2 การสร้างความสัมพันธ์ นอกจากการขออนุญาตอย่างเป็นทางการแล้ว ผู้วิจัยยังให้ความสำคัญกับการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและไว้วางใจระหว่างตนเองกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในภาคสนาม โดยเฉพาะกลุ่มช่างเทคนิคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการศึกษา ผู้วิจัยจึงเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยงาน เช่น การฝึกอบรมภายใน การประชุมกลุ่มย่อย หรือ กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหน่วยงาน ในบทบาทของที่ปรึกษาและพี่เลี้ยง เพื่อสร้างโอกาสในการแนะนำตัว สื่อสารเป้าหมายของงานวิจัย และตอบคำถามที่อาจเกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการ การมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและเป็นมิตร ช่วยให้ผู้ใช้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกเปิดใจ มีทัศนคติเชิงบวก และมองเห็นบทบาทของผู้วิจัยในฐานะผู้ร่วมพัฒนา มากกว่าเป็นผู้ประเมินหรือควบคุม ทำให้สามารถวางรากฐานของความร่วมมือที่แข็งแกร่งในระยะยาว

กลยุทธ์ที่ 3 การให้ประโยชน์ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำเสนอประโยชน์เชิงรูปธรรมที่องค์กรและบุคลากรจะได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้ ทั้งในด้านการพัฒนาทักษะของพนักงาน การยกระดับกระบวนการทำงาน และการส่งเสริมวัฒนธรรมการเรียนรู้ภายในองค์กร นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเปิดโอกาสให้ผู้บริหารและหัวหน้างานสะท้อนความต้องการ ปัญหา หรือประเด็นที่สนใจ เพื่อให้การวิจัยสามารถตอบโจทย์องค์กรได้อย่างแท้จริง ผู้วิจัยแสดงความพร้อมในการสนับสนุนงานพัฒนามูลค่าในรูปแบบอื่น ๆ ด้วย ไม่ว่าจะเป็นการร่วมออกแบบกิจกรรม การให้คำปรึกษาเชิงเทคนิค หรือการสนับสนุนด้านเนื้อหาวิชาการในฐานะเพื่อนร่วมงานภายในองค์กร กลยุทธ์นี้ช่วยเสริมแรงจูงใจทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กรให้เข้ามามีส่วนร่วมกับกระบวนการวิจัยอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

4.1.2 การทำความเข้าใจองค์กรและกลุ่มเป้าหมาย

เป้าหมาย: เพื่อให้ผู้วิจัยเกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับลักษณะขององค์กร โครงสร้างการทำงาน และบริบทของบุคลากรภายในองค์กร อันจะนำไปสู่การมองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ และช่องทางในการดำเนินกระบวนการวิจัยปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทจริง

กลยุทธ์ที่ 1 การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและตัวบุคคล ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาข้อมูลทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับเอกสารภายในองค์กร อาทิ ข้อกำหนด แนวปฏิบัติ และแนวทางการพัฒนามูลค่าที่ใช้อยู่เดิม เพื่อเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ภายนอกกับบริบท

เฉพาะขององค์กร จากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมโดยการสนทนากลุ่มกับพนักงานที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับช่างเทคนิค เช่น ผู้ฝึกสอน หัวหน้างาน และช่างเทคนิคเอง เพื่อรับฟังมุมมอง ปัญหา และความต้องการจากประสบการณ์ตรง กลยุทธ์นี้ช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง วัฒนธรรมองค์กร และทิศทางการพัฒนาในปัจจุบัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบวิธีการวิจัยที่ตอบโจทย์ขององค์กรและมีแนวโน้มประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

กลยุทธ์ที่ 2 การตรวจสอบข้อมูล ภายหลังจากการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และแนวทางการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ที่เหมาะสมกับกลุ่มช่างเทคนิคในบริบทขององค์กร จากนั้นได้นำข้อมูลที่สังเคราะห์แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงส่งคืนข้อมูลที่ได้ไปยังผู้ให้ข้อมูลเพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องตามข้อเท็จจริงอีกครั้ง กระบวนการนี้นอกจากจะช่วยยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูลแล้ว ยังเป็นแนวทางในการเปิดพื้นที่ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้สะท้อนความคิดเห็น เสริมมุมมอง และสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของข้อมูลและกระบวนการวิจัยอีกด้วย

4.1.3 การวิเคราะห์ประเด็นและความจำเป็น

เป้าหมาย: เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการเกี่ยวกับที่มา ความจำเป็นในการพัฒนา และแนวทางการดำเนินงานในขั้นถัดไป

กลยุทธ์ที่ 1 การวิเคราะห์ประเด็นและความจำเป็น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาในข้อ 4.1.2 มาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อค้นหาช่องว่าง จุดอ่อน และประเด็นที่สะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนา โดยเชื่อมโยงกับหลักการจัดการองค์การทั้งในมิติของโครงสร้างงาน ระบบสนับสนุน และสมรรถนะของบุคลากร การวิเคราะห์นี้อิงตามกรอบแนวคิดการประเมินความจำเป็นในการฝึกอบรม (Needs Assessment) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์สามระดับ ได้แก่ ระดับองค์การ (Organizational Analysis) เพื่อระบุเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาระดับงาน (Task Analysis) เพื่อกำหนดทักษะจำเป็นที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของช่างเทคนิค และระดับบุคคล (Individual Analysis) เพื่อประเมินความแตกต่างระหว่างสมรรถนะที่มีอยู่ กับสมรรถนะที่ควรมีในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังใช้แนวคิดจากกระบวนการวิจัยปฏิบัติการขั้นการระบุประเด็น (Constructing) ซึ่งเน้นการพิจารณาสภาพปัญหาทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้เห็นภาพรวมของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของช่างเทคนิคอย่างรอบด้าน เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลต่อผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันจัดลำดับ

ความสำคัญ ของประเด็น โดยใช้กรอบการวินิจฉัยองค์การ (Model for Diagnosing Organizational Systems) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ควรเป็น (Ideal State) สิ่งที่เป็นอยู่ (Current State) และสิ่งที่ต้องพัฒนา (Development Needs) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่นำไปสู่การกำหนดเป้าหมายและแนวทางการดำเนินงานในขั้นถัดไปอย่างมีส่วนร่วมและเป็นรูปธรรม

4.1.4 การจูงใจเพื่อสร้างความร่วมมือ

เป้าหมาย: เพื่อส่งเสริมให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการตระหนักถึงความสำคัญและคุณค่าของการเข้าร่วมกิจกรรม รู้สึกเป็นเจ้าของร่วมในกระบวนการ และมีความรับผิดชอบต่อการดำเนินงานวิจัยปฏิบัติการ ตลอดจนช่วยให้การดำเนินการเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์ที่ 1 แรงจูงใจภายนอก ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการเข้าใจถึงความน่าเชื่อถือของงานวิจัย โดยอธิบายว่าการดำเนินงานครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากสถาบันยุทธศาสตร์และการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการเข้าร่วม นอกจากนี้ ยังได้ใช้แรงจูงใจภายนอกที่จับต้องได้ เช่น การจัดสรรเบี้ยเลี้ยงสำหรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม และการประสานงานกับหัวหน้างานให้สนับสนุนการเข้าร่วมผ่านการมอบหมายหน้าที่อย่างเป็นทางการ ซึ่งกลยุทธ์นี้ช่วยสร้างแรงกระตุ้นและความพร้อมในการเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม

กลยุทธ์ที่ 2 แรงจูงใจภายใน นอกเหนือจากปัจจัยภายนอกแล้ว ผู้วิจัยยังให้ความสำคัญกับการปลูกฝังความตระหนักรู้ภายในของผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ โดยเน้นย้ำให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างการมีส่วนร่วมในการวิจัยกับการพัฒนาตนเองในสายงานอุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยกระตุ้นให้เกิดการมองเห็นคุณค่าของกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันในฐานะโอกาสในการยกระดับทักษะ เสริมสมรรถนะ และเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมเกิดความภาคภูมิใจและพร้อมมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มใจ

จากการการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงก่อนดำเนินการ ผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยเกื้อหนุนความสำเร็จในการใช้กลยุทธ์มาจาก 3 ส่วน คือ

1. ความสัมพันธ์และความไว้วางใจในองค์กร การที่ผู้วิจัยเป็นสมาชิกขององค์กรที่ศึกษาอยู่ นับเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การดำเนินงานในช่วงเริ่มต้นเป็นไปอย่างราบรื่น ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงผู้มีอำนาจตัดสินใจได้โดยตรง อาทิ ผู้บริหารระดับสูงและหัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ ซึ่งเป็นผู้อนุมัติและสนับสนุนทรัพยากรในการดำเนินงาน การได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่และบุคลากรขององค์กรในการวิจัยโดยไม่เปิดเผยชื่อองค์กรแสดงถึงความไว้วางใจและความเข้าใจร่วมกัน

ขณะเดียวกัน การสร้างสัมพันธภาพกับกลุ่มช่างเทคนิคผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมในบทบาทของพี่เลี้ยงและที่ปรึกษาได้สร้างความคุ้นเคย ลดระยะห่าง และเอื้อต่อการสื่อสารเชิงลึกภายหลัง ซึ่งช่วยให้การเก็บข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นไปอย่างตรงไปตรงมาและเป็นธรรมชาติ

2. ความเข้าใจบริบทเชิงระบบขององค์กร อีกหนึ่งปัจจัยสำคัญคือการทำทำความเข้าใจองค์กรและกลุ่มเป้าหมายอย่างรอบด้าน ผู้วิจัยไม่ได้หยุดเพียงแค่การศึกษาเอกสารภายในองค์กร แต่ยังเชื่อมโยงข้อมูลกับกรอบแนวคิดภายนอก เช่น ทักษะที่จำเป็นในอุตสาหกรรม 4.0 และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของงานเทคนิค เพื่อให้สามารถวิเคราะห์บริบทขององค์กรได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น การได้พูดคุยกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายระดับ ตั้งแต่หัวหน้างานไปจนถึงช่างเทคนิค ช่วยให้ผู้วิจัยมองเห็นทั้งโครงสร้างอำนาจ ระบบงาน และความคิดความรู้สึกของผู้ปฏิบัติงานจริง ความเข้าใจนี้กลายเป็นรากฐานที่แข็งแกร่งในการออกแบบกิจกรรมวิจัยให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ

3. การจุดใจที่ผสมผสานทั้งภายนอกและภายใน การสร้างแรงจูงใจให้ผู้ร่วมวิจัยเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริงถือเป็นหัวใจของช่วงก่อนดำเนินการ ผู้วิจัยใช้แรงจูงใจภายนอก เช่น การจัดสรรเบี้ยเลี้ยง การมอบหมายจากหัวหน้างาน และการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและความเป็นทางการในกระบวนการควบคู่ไปกับการสร้างแรงจูงใจภายใน โดยเน้นให้ผู้เข้าร่วมเห็นคุณค่าของกิจกรรมในการพัฒนาตนเอง โดยเฉพาะทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ความตระหนักรู้ว่าการเข้าร่วมกิจกรรมนี้คือการลงทุนเพื่ออนาคตตนเอง ช่วยให้ผู้เข้าร่วมเกิดความเต็มใจและพร้อมมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4.2 ช่วงระหว่างดำเนินการ

4.2.1 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเป็นกันเอง

เป้าหมาย: เพื่อส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกไว้วางใจ กล้าแสดงออก และเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ของตนเอง โดยไม่กังวลต่อการถูกตัดสินหรือประเมิน ส่งผลให้เกิดการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกระบวนการเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริงได้อย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 1 บทบาทของผู้วิจัยในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกมากกว่าผู้สอน ผู้วิจัยเลือกวางบทบาทของตนเองในฐานะผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) มากกว่าผู้สอนตามแนวคิดดั้งเดิม เพื่อให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกว่าตนเองมีส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้อื่นในกลุ่มได้อย่างเท่าเทียม การตั้งคำถามเปิด การรับฟังอย่างตั้งใจ และการไม่หวั่นไหวคำตอบโดยตรงเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมได้คิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์ด้วยตนเอง ทำให้บรรยากาศของการเรียนรู้เป็นแบบมีส่วนร่วมและไม่มีลำดับชั้นทางอำนาจ

กลยุทธ์ที่ 2 การใช้ภาษาง่าย ไม่เป็นทางการเกินไป ผู้วิจัยตั้งใจใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สอดคล้องกับภาษาที่ช่างเทคนิคใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เนื้อหาและการสื่อสารระหว่างกิจกรรมไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ การหลีกเลี่ยงศัพท์เทคนิคหรือภาษาทางวิชาการที่ซับซ้อน ช่วยลดความรู้สึกลังเลหรือกลัวผิดของผู้เข้าร่วม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้กล้าซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนอย่างอิสระมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการสร้างความมั่นใจและเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมของช่างเทคนิคในกระบวนการ

กลยุทธ์ที่ 3 พื้นที่ให้ช่างเทคนิคกล้าทดลอง แสดงความคิดเห็น และผิดพลาด ในการออกแบบกิจกรรม ผู้วิจัยคำนึงถึงการสร้างพื้นที่ปลอดภัย (safe space) ซึ่งช่างเทคนิคสามารถทดลองแนวคิดใหม่ แสดงความคิดเห็น หรือกระทำผิดพลาดได้โดยไม่ถูกตำหนิหรือประณาม ผู้วิจัยส่งเสริมให้ความผิดพลาดถูกมองเป็นโอกาสในการเรียนรู้ และเน้นการให้ฟีดแบ็กเชิงบวกและสร้างสรรค์ สิ่งนี้ช่วยให้ช่างเทคนิคลดความกังวลเรื่องการถูกจับผิด และสามารถแสดงศักยภาพที่แท้จริงออกมาในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ในกิจกรรมได้อย่างมั่นใจ

4.2.2 การใช้กิจกรรมและเครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทของช่างเทคนิค

เป้าหมาย: เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความเป็นจริงของงาน โดยใช้กิจกรรมและเครื่องมือที่สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ของช่างเทคนิคกับสถานการณ์ที่พบในงานประจำ ส่งเสริมให้เกิดการนำความรู้ไปใช้จริงได้อย่างเหมาะสมและเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 1 การใช้สถานการณ์จำลอง เครื่องมือสะท้อนตนเอง และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กิจกรรมถูกออกแบบโดยใช้สถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับปัญหาที่ช่างเทคนิคมักพบเจอในการทำงานจริง เพื่อให้ช่างเทคนิคได้ฝึกฝนการคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจในบริบทที่คุ้นเคย โดยไม่มีคำตอบที่ตายตัว นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง เช่น การพูดสะท้อนหลังทำกิจกรรม เพื่อให้ช่างเทคนิคได้ทบทวนพฤติกรรม ความคิด และผลที่เกิดขึ้นอย่างมีโครงสร้าง การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เช่น การแบ่งกลุ่มอภิปราย การให้ช่างเทคนิคสลับบทบาท และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม ยังช่วยให้ช่างเทคนิคเห็นมุมมองที่หลากหลาย รู้สึกมีคุณค่า และสร้างความตื่นตัวตลอดกิจกรรม

กลยุทธ์ที่ 2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับภาระงานจริง ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับลักษณะงานจริงของช่างเทคนิค ที่ต้องใช้ทักษะการตัดสินใจภายใต้เวลาจำกัด การสื่อสารที่แม่นยำ และการจัดการตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเร็ว การยกตัวอย่างที่ดึงมาจากหน้างาน การเชื่อมโยงกับบทบาทหน้าที่ในแต่ละช่วงเวลา และการออกแบบคำถามชวนคิดให้สะท้อนถึงปัญหาที่พบจริง ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถ

เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมได้ง่ายขึ้น และมองเห็นความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ภายหลังจบกิจกรรม

4.2.3 ความยืดหยุ่นของกระบวนการและการตอบสนองต่อข้อเสนอแนะระหว่างกิจกรรม

เป้าหมาย: เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทและความต้องการที่แท้จริงของช่างเทคนิคในระหว่างการทำงาน ตลอดจนเปิดโอกาสให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้เข้าร่วมในฐานะผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม และเสริมสร้างคุณภาพของกิจกรรมให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

กลยุทธ์ที่ 1 การเปิดรับความคิดเห็นระหว่างทาง และปรับปรุงบางส่วนแบบ Real-time ในระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยเปิดพื้นที่ให้ผู้เข้าร่วมสามารถสะท้อนความคิดเห็นได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นผ่านการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการในช่วงพัก การสังเกตท่าทีขณะทำกิจกรรม หรือการให้ฟีดแบ็กระหว่างกระบวนการ โดยผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะเหล่านี้มาพิจารณาอย่างจริงจัง และปรับวิธีการนำเสนอ เครื่องมือที่ใช้ หรือวิธีการตั้งคำถามให้เหมาะสมกับระดับความเข้าใจและจังหวะของช่างเทคนิคในแต่ละกลุ่ม ความสามารถในการปรับกระบวนการขณะดำเนินกิจกรรมนี้ ช่วยสร้างความรู้สึกรับผิดชอบและความมั่นใจในบทบาทของผู้เข้าร่วม อีกทั้งยังช่วยลดความตึงเครียด และทำให้กิจกรรมเป็นไปอย่างลื่นไหลมากขึ้น

กลยุทธ์ที่ 2 การมีรอบการทดลองซ้ำ เช่น ช่างเทคนิคที่เคยเข้าอบรมแล้วกลับมาให้ข้อเสนอแนะอีกครั้ง ความยืดหยุ่นของกระบวนการยังปรากฏผ่านการจัดอบรมเป็นรอบ ๆ โดยในรอบที่สอง มีผู้เข้าร่วมบางส่วนที่เคยผ่านกิจกรรมในรอบแรกกลับมาเข้าร่วมใหม่อีกครั้ง ในฐานะผู้สะท้อนความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงจากรอบก่อนหน้า กลยุทธ์นี้เปิดโอกาสให้ผู้มีประสบการณ์จากเวอร์ชันเดิมได้เปรียบเทียบและให้ข้อเสนอแนะที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ผู้วิจัยมองเห็นจุดแข็งและจุดที่ยังต้องปรับของกิจกรรมอย่างรอบด้าน และยืนยันได้ว่ากระบวนการที่ออกแบบนั้นพัฒนาไปตามความต้องการของผู้ใช้จริงอย่างต่อเนื่อง

4.2.4 ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างช่างเทคนิคกับผู้สังเกต/ผู้ให้คำปรึกษา

เป้าหมาย: เพื่อสร้างความรู้สึกรับผิดชอบ ปลอดภัย และเปิดใจให้กับช่างเทคนิคในการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกระบวนการเรียนรู้ โดยปราศจากแรงกดดันจากการถูกประเมินหรือตัดสิน ซึ่งจะนำไปสู่การสื่อสารที่เปิดกว้าง การสะท้อนความคิดอย่างตรงไปตรงมา และการพัฒนาทักษะที่แท้จริงจากภายใน

กลยุทธ์ที่ 1 ความไม่ตัดสิน ความเท่าเทียมของบทบาท ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตและผู้ให้คำปรึกษาในกิจกรรม ได้แสดงออกอย่างชัดเจนว่า

บทบาทของตนไม่ใช่ผู้ควบคุมหรือผู้ประเมิน แต่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เข้าร่วม กรอบคิดนี้ถูกนำเสนอผ่านทั้งท่าที การใช้คำพูด และวิธีการมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม เช่น การนั่งในระดับเดียวกันกับช่างเทคนิค การหลีกเลี่ยงภาษาที่ให้ความรู้สึกเหนือกว่า หรือการแสดงออกถึงความสนใจอย่างแท้จริงในความคิดเห็นของช่างเทคนิค สิ่งเหล่านี้ช่วยลดระยะห่างเชิงอำนาจ ทำให้ช่างเทคนิครู้สึกว่าคุณค่า และกล้าที่จะมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือพฤติกรรมใหม่ ๆ โดยไม่กลัวผิด

กลยุทธ์ที่ 2 การสื่อสารที่เน้นการแลกเปลี่ยน ไม่ใช่ประเมิน ระหว่างกิจกรรม ผู้สังเกตและผู้ให้คำปรึกษาเน้นการตั้งคำถามเชิงเปิดเพื่อชวนให้ช่างเทคนิคคิด วิเคราะห์ และสะท้อนความรู้สึก การสื่อสารลักษณะนี้ไม่เพียงลดแรงกดดันจากการถูกตัดสิน แต่ยังส่งเสริมให้ช่างเทคนิคเกิดกระบวนการคิดภายในและพัฒนาตนเองผ่านการไตร่ตรอง ขณะเดียวกัน ผู้สังเกตยังมีบทบาทในการสะท้อนภาพกลับให้ช่างเทคนิคได้เห็นพฤติกรรมของตนจากมุมมองภายนอกอย่างอ่อนโยนและสร้างสรรค์ ส่งผลให้ช่างเทคนิครู้สึกว่าคุณค่าได้รับการสนับสนุนอย่างแท้จริง ไม่ใช่ถูกตรวจสอบ

จากการการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงระหว่างดำเนินการ ผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยเกื้อหนุนความสำเร็จในการใช้กลยุทธ์มาจาก 4 ส่วน คือ

1. **การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเป็นกันเอง** ซึ่งทำให้ช่างเทคนิครู้สึกไว้วางใจและกล้าแสดงออก โดยมีปัจจัยส่งเสริมจากบทบาทของผู้วิจัยในฐานะผู้อำนวยความสะดวก ไม่ใช่ผู้สอนหรือผู้ประเมิน อีกทั้งยังใช้ภาษาที่เข้าถึงง่าย และส่งเสริมให้ช่างเทคนิคได้ทดลองและแสดงความคิดเห็นโดยไม่ต้องกลัวความผิดพลาด การจัดการบรรยากาศลักษณะนี้ช่วยลดความกลัวและแรงกดดันของช่างเทคนิค ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

2. **การเลือกกิจกรรมและเครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทของช่างเทคนิค** ไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์จำลองที่ดึงมาจากประสบการณ์จริง การใช้เครื่องมือสะท้อนตนเองที่เข้าใจง่าย ไปจนถึงการเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับภาระงานจริง สิ่งเหล่านี้ทำให้ช่างเทคนิครู้สึกว่าการกิจกรรมมีความหมาย และเห็นช่องทางในการนำความรู้ไปใช้ได้จริงในงานของตน

3. **ความยืดหยุ่นของกระบวนการเรียนรู้ และความสามารถในการตอบสนองต่อข้อเสนอแนะอย่างทันท่วงที** ผู้วิจัยเปิดรับความคิดเห็นระหว่างกิจกรรมและปรับเปลี่ยนการดำเนินการบางส่วนแบบ Real-time รวมถึงมีการจัดรอบการทดลองซ้ำ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ที่เคยผ่านกิจกรรมมาแล้วได้เข้าร่วมอีกครั้งในฐานะผู้ให้ข้อเสนอแนะ สิ่งนี้สะท้อนถึงแนวทางวิจัย

ปฏิบัติการที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และทำให้โปรแกรมมีความลื่นไหล ยืดหยุ่น และสามารถปรับให้ตรงกับช่างเทคนิคแต่ละกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างช่างเทคนิคกับผู้สังเกตและผู้ให้คำปรึกษา ที่สร้างผ่านความไม่ตัดสิน การวางบทบาทอย่างเท่าเทียม และการสื่อสารแบบแลกเปลี่ยน ไม่ใช่ประเมิน สิ่งนี้ทำให้ช่างเทคนิคไม่รู้สึกว่าคุณถูกเฝ้าดูหรือตรวจสอบ แต่กลับรู้สึกว่าได้รับการสนับสนุน และได้รับความใส่ใจอย่างแท้จริง

4.3 ช่วงหลังดำเนินการ

4.3.1 การติดตามผลอย่างเป็นระบบ

เป้าหมาย: เพื่อประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมที่จัดขึ้นอย่างรอบด้าน ทั้งในเชิงความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม พร้อมติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมหลังสิ้นสุดกิจกรรม

กลยุทธ์ที่ 1 การใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง หรือการสนทนากลุ่มหลังอบรม หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสะท้อนตนเองที่ออกแบบมาอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ พร้อมประเมินระดับความเข้าใจและความพร้อมในการนำไปใช้จริง นอกจากนี้ ยังมีการจัดกิจกรรมพูดคุยกลุ่มย่อย (Focus Group) เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ตรงระหว่างการอบรมและแสดงความคิดเห็นต่อจุดแข็ง จุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรม รูปแบบการติดตามผลลักษณะนี้ไม่เพียงวัดผลเชิงผลลัพธ์ แต่ยังเปิดพื้นที่ให้ผู้เข้าร่วมได้มีบทบาทในการประเมินคุณภาพของโปรแกรมอย่างมีส่วนร่วมด้วย

กลยุทธ์ที่ 2 การเชิญผู้ที่ผ่านการอบรมแล้วให้สะท้อนสิ่งที่เปลี่ยนแปลงในงานจริง เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ของการพัฒนาในระยะที่ลึกขึ้น ผู้วิจัยได้เชิญผู้ที่เคยผ่านการอบรมมาแล้วให้สะท้อนสิ่งที่เปลี่ยนแปลงในบริบทของการทำงานจริง เช่น การสื่อสารที่ดีขึ้นกับหัวหน้างาน การตัดสินใจที่รอบคอบขึ้น หรือการรู้จักจัดการเวลาของตนเองในงานให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม การสะท้อนนี้อาจเกิดขึ้นผ่านการสัมภาษณ์รายบุคคล หรือผ่านการพูดคุยในลักษณะวงแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งนอกจากจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ยืนยันผลของกิจกรรมแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมตระหนักถึงพัฒนาการของตนเองในระยะยาว และส่งเสริมแรงจูงใจในการพัฒนาต่อเนื่องอีกด้วย

4.3.2 ความต่อเนื่องของความสัมพันธ์และการสื่อสาร

เป้าหมาย: เพื่อรักษาความไว้วางใจและความร่วมมือระหว่างผู้วิจัยกับผู้ร่วมวิจัย ปฏิบัติการให้ดำเนินไปอย่างยั่งยืน แม้สิ้นสุดกิจกรรมอบรมแล้วก็ตาม พร้อมสร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และติดตามผลลัพธ์ในบริบทการทำงานจริงอย่างต่อเนื่อง

กลยุทธ์ที่ 1 ผู้วิจัยยังคงเข้าไปพูดคุยในพื้นที่อย่างไม่เป็นทางการ แม้กิจกรรมอบรมจะสิ้นสุดลงแล้ว ผู้วิจัยยังคงแสดงบทบาทของผู้ร่วมเรียนรู้ผ่านการเข้าไปพบปะพูดคุยกับช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่จริงเป็นระยะ ๆ การพูดคุยนี้ไม่ได้อยู่ในรูปแบบการติดตามผลแบบเป็นทางการ แต่เป็นลักษณะของการทักทาย แลกเปลี่ยนมุมมอง หรือสอบถามสั้น ๆ เกี่ยวกับการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในงาน สิ่งนี้ช่วยลดความรู้สึกว่ากระบวนการวิจัยจบลงแล้ว และแทนที่ด้วยความรู้สึกที่เรายังอยู่ในกระบวนการพัฒนาไปด้วยกัน ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ร่วมวิจัยยังคงดำเนินต่อ และเอื้อต่อการสื่อสารในลักษณะเปิดใจมากยิ่งขึ้น

กลยุทธ์ที่ 2 การถอนตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไป ไม่ตัดขาดทันที ผู้วิจัยตระหนักว่าการถอนตัวอย่างกะทันหันอาจส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้ร่วมวิจัย และกระทบต่อความยั่งยืนของผลลัพธ์ที่เกิดจากการอบรม จึงวางแผนการถอนตัวแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยลดบทบาทของตนลงทีละขั้น เช่น จากเดิมที่เข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง กลายเป็นเพียงผู้สังเกต หรือเป็นที่ปรึกษาเมื่อได้รับการร้องขอ ทั้งนี้เพื่อส่งต่อความรับผิดชอบในการพัฒนาต่อเนื่องให้กับทีมในองค์กร เช่น หัวหน้างานหรือทีมฝึกอบรม การถอนตัวลักษณะนี้ช่วยให้ผู้ร่วมวิจัยค่อย ๆ ปรับตัว รับรู้ถึงบทบาทของตนในฐานะเจ้าของการพัฒนา และลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอก ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนในแนวทางของการวิจัยปฏิบัติการ

4.3.3 การสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของผลลัพธ์

เป้าหมาย: เพื่อส่งเสริมให้ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการเกิดความภาคภูมิใจและมีส่วนร่วมในความสำเร็จของกระบวนการพัฒนา โดยรู้สึกว่าเป็นเจ้าของแนวทาง กิจกรรม และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้ผลการพัฒนาสามารถดำรงอยู่ต่อเนื่องได้แม้สิ้นสุดกระบวนการวิจัยแล้ว

กลยุทธ์ที่ 1 การให้เครดิตกับผู้ร่วมวิจัยที่ช่วยปรับปรุงกิจกรรม ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการสื่อสารถึงบทบาทของผู้ร่วมวิจัยว่าเป็นผู้ร่วมออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนา กิจกรรมอย่างแท้จริง ไม่ใช่เพียงผู้เข้าร่วมหรือผู้ให้ข้อมูล การให้เครดิตอย่างชัดเจนนี้ไม่เพียงสร้างแรงจูงใจเชิงบวก แต่ยังสะท้อนให้เห็นว่าความเห็นของพวกเขามีคุณค่าและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นรูปธรรม อันช่วยเสริมสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของต่อแนวทางการพัฒนาที่เกิดขึ้นในองค์กร

กลยุทธ์ที่ 2 การมอบความรับผิดชอบบางอย่างกลับคืนให้กับองค์กร/หัวหน้างาน ภายหลังการอบรม ผู้วิจัยได้เริ่มถอยบทบาท และส่งต่อหน้าที่บางประการให้กับหัวหน้างานหรือบุคคลภายในองค์กร โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เพียงให้คำปรึกษาเมื่อต้องการ แนวทางนี้ช่วยให้ผู้มีบทบาทภายในองค์กรเกิดความรู้สึกว่าโปรแกรมนี้เป็นของเรา และมองเห็นความ

เชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมกับภารกิจของตนอย่างชัดเจน การคืนความรับผิดชอบแบบค่อยเป็นค่อยไปยังเป็นการเสริมศักยภาพของบุคลากรให้สามารถขับเคลื่อนการพัฒนาได้ด้วยตนเองในระยะยาว

4.3.4 การมองเห็นประโยชน์และแรงจูงใจที่จะสานต่อในองค์กร

เป้าหมาย: เพื่อสร้างแรงจูงใจในระดับบุคคลและองค์กรให้เกิดการต่อยอดและขยายผลกิจกรรมอย่างต่อเนื่องภายหลังจากสิ้นสุดกระบวนการวิจัย โดยอาศัยความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงเป็นแรงผลักดัน และกระตุ้นให้เกิดการขับเคลื่อนภายในจากบุคลากรในองค์กรเอง

กลยุทธ์ที่ 1 ความเชื่อมโยงระหว่างผลการพัฒนาและประสิทธิภาพในการทำงาน ผู้วิจัยพบว่าเมื่อผู้เข้าอบรมสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้เรียนรู้กับงานของตนได้จริง เช่น การสื่อสารที่กระชับขึ้น การวางแผนการทำงานได้รัดกุมขึ้น หรือการจัดการความเครียดในหน้าที่งานได้ดีขึ้น สิ่งเหล่านี้ได้กลายเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากภายใน เพราะผู้เรียนเห็นผลที่เกิดขึ้นกับตนเองหรือผลงานโดยตรง ยิ่งไปกว่านั้น บางคนสะท้อนว่าการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้รู้สึกมีความสุขกับงานมากขึ้นหรือได้รับคำชมจากหัวหน้างาน ซึ่งช่วยตอกย้ำว่าสิ่งที่เรียนรู้นั้นไม่ใช่เพียงทฤษฎีแต่สามารถนำมาใช้ได้จริง การรับรู้คุณค่าเช่นนี้ ทำให้ผู้เข้าร่วมมีแนวโน้มที่จะสานต่อพฤติกรรมที่ได้พัฒนาไว้ และเกิดความพร้อมในการแนะนำหรือชักชวนเพื่อนร่วมงานให้เข้าร่วมกิจกรรมในอนาคต

กลยุทธ์ที่ 2 แรงผลักดันจากหัวหน้างานหรือเพื่อนร่วมงานที่เห็นความเปลี่ยนแปลง อีกหนึ่งปัจจัยเกื้อหนุนที่สำคัญคือการที่หัวหน้างานหรือเพื่อนร่วมงานสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของผู้ที่ผ่านการอบรมและสะท้อนสิ่งนั้นออกมา เช่น การที่หัวหน้าช่างเทคนิคกล่าวชมเชยว่า “ช่วงนี้ช่างเทคนิคบางคนกล้าพูด กล้าถามมากขึ้น” หรือเพื่อนร่วมงานรู้สึกถึง “บรรยากาศการทำงานดีขึ้น เพราะสื่อสารกันชัดเจนขึ้น” คำสะท้อนลักษณะนี้กลายเป็นการยืนยันเชิงสังคม (social validation) ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นมีคุณค่า ไม่เพียงในระดับบุคคล แต่ส่งผลต่อการทำงานร่วมกันในภาพรวมของทีมด้วย แรงผลักดันจากบุคคลรอบข้างจึงทำหน้าที่เป็นทั้งแรงเสริมและตัวเร่งที่ช่วยให้พฤติกรรมใหม่ได้รับการยอมรับ และมีแนวโน้มจะคงอยู่ในวัฒนธรรมการทำงานต่อไป

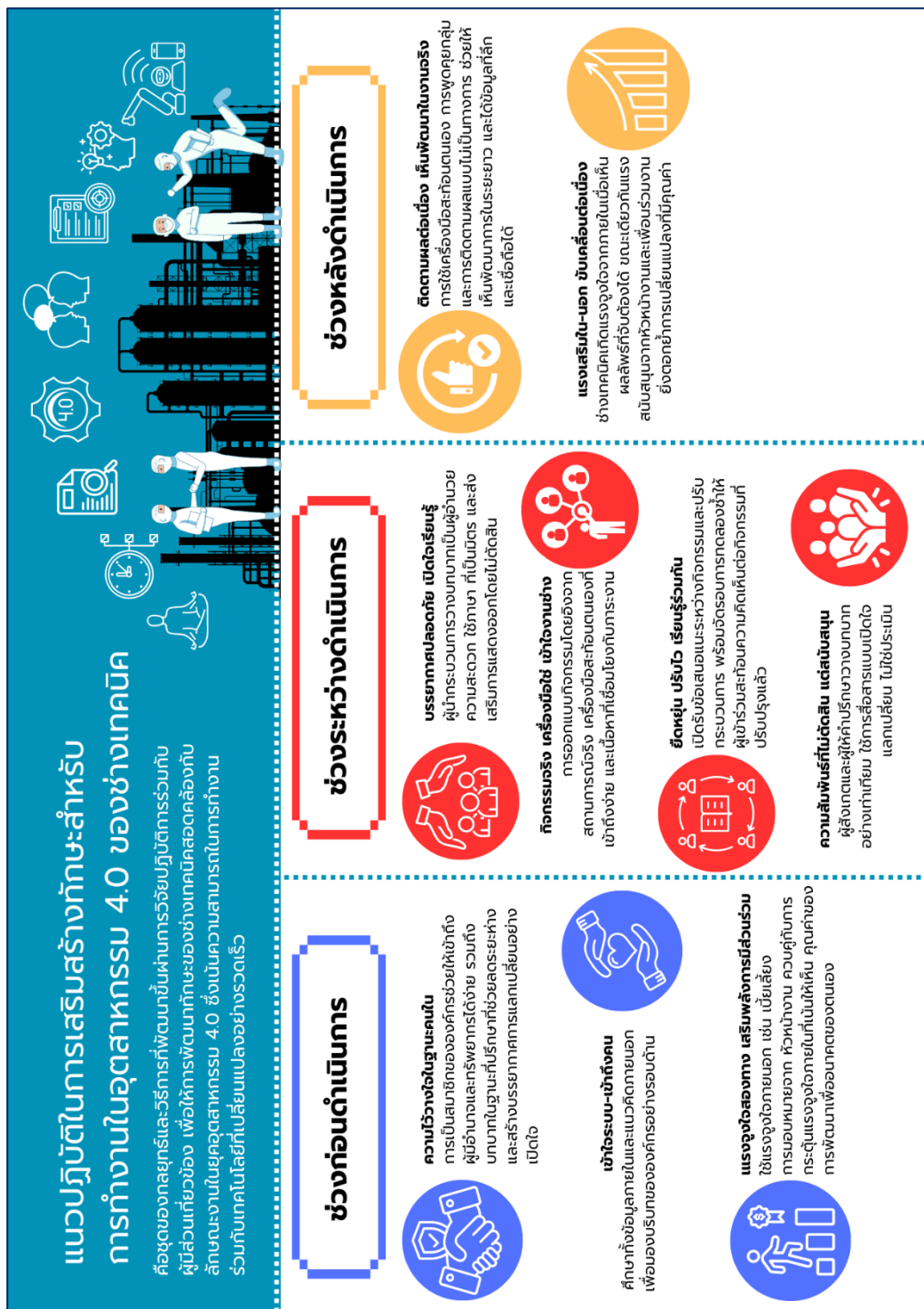
จากการการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ช่วงหลังดำเนินการ ผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยเกื้อหนุนความสำเร็จในการใช้กลยุทธ์มาจาก 2 ส่วน คือ

1. การวางระบบติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือประเมินหลากหลายรูปแบบมาใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง และการพูดคุยกลุ่ม (focus group) เพื่อให้ช่าง

เทคนิคมีโอกาสหบทวนประสบการณ์ของตนและประเมินความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ยังมีการเชิญผู้ที่เคยเข้าอบรมให้สะท้อนผลที่เกิดขึ้นในงานจริง ทำให้สามารถติดตามความเปลี่ยนแปลงในระยะหลัง โดยยังรวมถึงการที่ผู้วิจัยยังคงเข้าไปพบปะ พูดคุย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างไม่เป็นทางการในพื้นที่ ซึ่งช่วยรักษาความสัมพันธ์และทำให้ข้อมูลที่ได้มีมิติที่ลึกและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

2. การเสริมสร้างแรงจูงใจจากภายในและภายนอกองค์กร ความสำเร็จในช่วงหลังดำเนินการไม่ได้ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของช่างเทคนิคเท่านั้น แต่เกิดจากการที่ช่างเทคนิคสามารถมองเห็นคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการเปลี่ยนแปลงที่จับต้องได้ เช่น การสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานดีขึ้น หรือสามารถจัดการงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยสร้างแรงจูงใจจากภายใน ขณะเดียวกันการที่หัวหน้างานหรือเพื่อนร่วมงานสะท้อนเห็นถึงพัฒนาการที่เกิดขึ้น กลายเป็นแรงสนับสนุนจากภายนอกที่ตอกย้ำว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นที่รับรู้และยอมรับในวงกว้าง นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังส่งต่อความรับผิดชอบบางส่วนกลับคืนสู่องค์กรอย่างค่อยเป็นค่อยไป ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนจากภายในองค์กรเองในการต่อยอดและรักษาผลการพัฒนาไว้ในระยะยาว

แนวปฏิบัติที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการกำหนดชุดกิจกรรมลอยตัวในแต่ละประเด็น หากแต่เป็นผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งแต่ละช่วงของการดำเนินการ ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการปฏิบัติ ได้มีกลยุทธ์ที่มีเป้าหมายแตกต่างกัน แต่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ กระบวนการในช่วงก่อนการดำเนินการมุ่งเน้นการทำความเข้าใจบริบทจริงและการเปิดพื้นที่ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกันนิยามปัญหาอย่างลึกซึ้ง ผ่านการใช้เครื่องมือเชิงคุณภาพ เช่น สทนากลุ่มและการสังเคราะห์ข้อมูลจากผู้มีประสบการณ์ เพื่อกำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่มีความสอดคล้องและยืดหยุ่น จากนั้นในช่วงของการดำเนินการ กลยุทธ์ที่ใช้เน้นการออกแบบกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม โดยอิงแนวคิด Design Thinking ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทดลองและเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองจริง รวมถึงมีการปรับปรุงกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตามข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมวิจัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ในการเสริมสร้างการเรียนรู้และความตระหนักรู้ในระดับพฤติกรรม ขณะเดียวกัน ในช่วงหลังดำเนินการ กลยุทธ์ได้เปลี่ยนไปสู่การสร้างระบบติดตามและกระตุ้นให้เกิดความต่อเนื่องของการพัฒนา เช่น การให้ช่างเทคนิคตั้งเป้าหมายส่วนบุคคล การส่งต่อข้อมูลการเรียนรู้ไปยังหัวหน้างาน และการใช้กิจกรรมสะท้อนกลุ่มร่วมกับการประเมินตนเอง โดยเป้าหมายของช่วงนี้คือการเปลี่ยนการเรียนรู้จากกิจกรรมให้กลายเป็นพฤติกรรมที่ฝังแน่นในงานจริง



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ช่วง (1) การศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วยผู้ให้ข้อมูล 17 คน ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการศึกษาจากเอกสารและการสนทนากลุ่ม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาถอดความ จัดระเบียบข้อมูล และสังเคราะห์ผลเชิงพรรณนาความ ตามแนวคิดของ ชาย โพธิ์สีดา (2019) และ (2) การพัฒนากระบวนการเสริมสร้างสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคและสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วยผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการ 19 คน ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเรียบเรียงประเด็นความสัมพันธ์ผ่านกระบวนการวิจัยปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนการปฏิบัติเพื่อพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และส่วนการรวบรวมองค์ความรู้เพื่อสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ตามแนวคิดของ Coghlan และ Brannick (2014)

1. สรุปผลการวิจัย

1. ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ต้องสามารถสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับงาน เครื่องจักร หรือสถานการณ์ที่ผิดปกติได้อย่างชัดเจน ครบถ้วน และเหมาะสมกับผู้รับสารในแต่ละบทบาท จุดเน้นนี้เน้นที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลในทีม การฟังอย่างมีเป้าหมาย และการตั้งคำถามเพื่อความเข้าใจ ซึ่งเป็นรากฐานของการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

1.1.2 การตัดสินใจเชิงกระบวนการ ทักษะนี้ครอบคลุมการวิเคราะห์สถานการณ์ในหน้างานอย่างมีระบบ ตั้งแต่การระบุปัญหา การประเมินทางเลือก ไปจนถึงการตัดสินใจและ

ติดตามผลลัพธ์ โดยอิงหลักฐาน ข้อมูล และแนวทางการจัดการปัญหา ซึ่งสะท้อนแนวคิดของการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการตัดสินใจแบบฉับพลันจากประสบการณ์ หรือไม่เป็นระบบ

1.1.3 การบริหารจัดการตนเอง ในบริบทการทำงานที่ต้องรับผิดชอบหลายด้าน ภายใต้ข้อจำกัดของเวลาและทรัพยากร ช่างเทคนิคจำเป็นต้องมีความสามารถในการจัดการอารมณ์ วางแผนเวลา รับผิดชอบหน้าที่ และพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

1.2 กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค แบ่งเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่

1.2.1 เนื้อหาที่ช่างเทคนิคต้องรู้ ประกอบด้วยความรู้ด้านกระบวนการผลิต การอ่านและใช้เอกสารมาตรฐานการทำงาน ความปลอดภัยในการทำงาน และทักษะในการแยกแยะชิ้นงานดีและเสีย โดยมุ่งให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หน้างาน ตัดสินใจแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และรักษาคุณภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

1.2.2 วิธีการและขั้นตอนการถ่ายทอดความรู้ การพัฒนาทักษะดำเนินการผ่านการอบรมภาคทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติจริงภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงหรือผู้ฝึกอบรม รวมถึงการประเมินผลด้วยแบบฝึกหัด ข้อสอบ และการสาธิตกับเครื่องจักรจริง เพื่อให้มั่นใจว่าช่างเทคนิคมีสมรรถนะพร้อมปฏิบัติงานตามมาตรฐาน โดยมีระบบฐานข้อมูลรองรับการบันทึกผลการประเมินและการรับรอง

1.2.3 คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดความรู้ ผู้มีบทบาทในการพัฒนาช่างเทคนิค ได้แก่ วิศวกรกระบวนการ วิศวกรเครื่องจักร ช่างเทคนิคที่ได้รับการรับรอง พนักงานฝึกอบรม และหัวหน้างาน ซึ่งต้องมีทั้งความรู้เชิงลึกและประสบการณ์ตรงในหน้างาน มีทักษะในการสื่อสาร ถ่ายทอด และประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วยความต้องการ 3 ส่วน ได้แก่

1.3.1 การพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน แม้ว่าช่างเทคนิคโดยทั่วไปจะสามารถสื่อสารเชิงเทคนิคได้ดี แต่ยังขาดความสามารถในการสื่อสารกับทีมข้ามสายงาน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือการอธิบายปัญหาอย่างชัดเจน ความต้องการพัฒนาส่วนนี้จึงมุ่งเน้นการฝึกฝนทักษะการฟังเชิงลึก การถ่ายทอดสารให้เข้าใจง่าย และการสื่อสารในลักษณะสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนการทำงานเป็นทีม

1.3.2 การพัฒนาทักษะการตัดสินใจโดยอิงกระบวนการ ช่างเทคนิคบางกลุ่ม โดยเฉพาะผู้ที่ประสบการณ์น้อย ยังขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และ

ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลเป็นฐาน ความต้องการพัฒนานี้จึงเน้นการสร้างแนวคิดการคิดอย่างมีลำดับขั้น การประเมินทางเลือก และการดำเนินการอย่างมีเหตุผล โดยอาจใช้เครื่องมือ เช่น OCAP (Out of Control Plan) หรือแนวคิด DSCW (Do-Stop-Call-Wait) เพื่อฝึกคิดและตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

1.3.3 การพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองอย่างเป็นระบบ แม้ช่วงเทคนิคส่วนใหญ่จะมีวินัยพื้นฐานในการทำงาน แต่ยังขาดความสามารถในการประเมินและควบคุมอารมณ์ จัดลำดับความสำคัญของงาน และการพัฒนาตนเอง ความต้องการพัฒนานี้จึงมุ่งเน้นการเสริมสร้างความสามารถในการประเมินและควบคุมอารมณ์ การจัดลำดับความสำคัญของงาน และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ช่วงเทคนิคสามารถเรียนรู้และเติบโตอย่างยั่งยืนในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

2. กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่วงเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ชื่อรูปแบบ

การเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่วงเทคนิค

ทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่วงเทคนิค

1. ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย ความสามารถในการอธิบายสถานการณ์หรือปัญหาได้อย่างชัดเจน ตรงประเด็น การรับฟังอย่างตั้งใจเพื่อเข้าใจมุมมองของผู้อื่น และการตั้งคำถามเพื่อความเข้าใจและกระตุ้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2. ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ประกอบด้วย ความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์และระบุปัญหาอย่างชัดเจน การพิจารณาทางเลือกและคาดการณ์ผลลัพธ์ในแต่ละแนวทาง การตัดสินใจโดยอิงข้อมูลและข้อเท็จจริง และการใช้เครื่องมือช่วยคิดอย่างเป็นระบบ

3. ทักษะการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การรู้จักจัดลำดับความสำคัญของงาน และวางแผนการทำงานในแต่ละวัน การควบคุมอารมณ์และความเครียดในสภาวะกดดัน และการพัฒนาตนเองอย่างเป็นระบบ เพื่อเตรียมพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง

หลักการและแนวคิดในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่วงเทคนิค

การเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่วงเทคนิค ดำเนินการบนพื้นฐานของ การจัดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์ตรงของผู้เรียน การเรียนรู้จากประสบการณ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น แนวคิด

การถ่ายทอดทางสังคมในองค์กร และแนวคิดรูปแบบทางชีวนิเวศวิทยา ที่อธิบายกระบวนการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับระบบแวดล้อมในระดับต่าง ๆ

แนวทางการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

1. ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายเพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้อย่างเข้าใจง่าย ชัดเจน และเหมาะสมกับผู้รับสารในแต่ละสถานการณ์ ตลอดจนมีความสามารถในการรับฟังอย่างตั้งใจ ตั้งคำถามเพื่อความเข้าใจ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์กับทีมงานและหน่วยงานอื่น ๆ แนวทางการพัฒนาทักษะนี้อิงอยู่บนหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่และการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในโรงงาน ผ่านการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระบุปัญหา คิดทางออก และสะท้อนผลการสื่อสารของตนเองอย่างเป็นระบบ กิจกรรมที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับบริบทของสายการผลิต เช่น การแจ้งปัญหาเครื่องจักร การรายงานสถานะงาน และการประสานงานกับหัวหน้างานหรือฝ่ายวิศวกรรม นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคนิคที่เน้นการฝึกฟังอย่างมีเป้าหมาย การตั้งคำถามเพื่อความเข้าใจ และแบบฝึกสะท้อนตนเองแบบไม่เป็นทางการ เช่น เทคนิค Thumbs Up/ Down ทั้งนี้บรรยากาศของการเรียนรู้ถูกออกแบบให้มีความเป็นกันเองโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแบ่งปันประสบการณ์จริง ทั้งที่ประสบความสำเร็จและที่ยังต้องปรับปรุง เพื่อเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่ถูกตัดสินแนวทางนี้จึงไม่ได้มุ่งเพียงการถ่ายทอดสารให้ถูกต้อง แต่ต้องการให้เกิดพฤติกรรมสื่อสารที่เข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น และสามารถสร้างความร่วมมือได้อย่างแท้จริง

2. ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของช่างเทคนิคในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน และเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ ทักษะนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ที่ต้องรับมือกับความซับซ้อนของข้อมูล ความหลากหลายของสถานการณ์ และการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา แนวทางการพัฒนาทักษะนี้อิงหลักการของการเรียนรู้จากประสบการณ์ควบคู่กับการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาจริงในโรงงาน และฝึกการคิดเป็นลำดับขั้น กิจกรรมพัฒนาเน้นการจำลองสถานการณ์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาคุณภาพของชิ้นงาน หรือการตัดสินใจเมื่อเกิดเครื่องจักรขัดข้อง โดยฝึกให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ พิจารณาทางเลือก คาดการณ์ผลลัพธ์ และเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด รวมถึงมีการฝึกใช้เครื่องมือสนับสนุนการคิดอย่างเป็นระบบ เช่น แบบฟอร์ม OCAP (Out of Control Action Plan) และแนวคิด DSCW (Do-Stop-

Call-Wait) เพื่อให้ช่างเทคนิคสามารถคิดเชิงกระบวนการได้ตั้งแต่การรับรู้ปัญหาไปจนถึงการติดตามผลลัพธ์หลังการดำเนินการ

3. ทักษะการบริหารจัดการตนเอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการวางแผนงานอย่างมีเป้าหมาย จัดลำดับความสำคัญของภารกิจ ควบคุมอารมณ์และความเครียด และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แนวทางการพัฒนาเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงที่ผสมผสานกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตระหนักรู้ถึงพฤติกรรมการทำงานของตนเอง ตั้งคำถามกับรูปแบบการทำงานเดิม และทดลองแนวทางใหม่ที่เหมาะสมกับเป้าหมายของตนเองและทีม กิจกรรมถูกออกแบบให้ช่างเทคนิคได้ฝึกวางแผนงานประจำวันด้วยตนเอง เช่น การใช้ตารางจัดลำดับความสำคัญของงาน นอกจากนี้ยังมีการตั้งเป้าหมายส่วนบุคคลโดยใช้หลัก การเรียนรู้แบบมีการควบคุมตนเอง และทฤษฎีการตั้งเป้าหมาย เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรม ทั้งนี้ ผู้เรียนยังได้รับการชวนคิดผ่านคำถามปลายเปิดที่ช่วยให้บทวนพฤติกรรมของตนเองในมิติต่าง ๆ บรรยายภาคการเรียนรู้เน้น ความเป็นส่วนตัวและปลอดภัยทางจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปิดเผยจุดอ่อนและวางแผนการพัฒนาได้อย่างจริงใจและยั่งยืน

การวัดและประเมินผล

1. ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล แบ่งเป็น 3 ช่วง ได้แก่ การประเมินก่อนร่วมกิจกรรม การประเมินระหว่างร่วมเรียนรู้ในกิจกรรม และการประเมินหลังร่วมกิจกรรม
2. ประเด็นการวัดและประเมินผล ได้แก่ (1) ความตระหนักถึงความสำคัญของการมีทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค และการมีทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (2) การอธิบายความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค (3) การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ด้านการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค
3. เครื่องมือในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบสนทนากลุ่ม และแบบบันทึกการสังเกต

ผลการเปลี่ยนแปลงภายหลังการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ที่ผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติการได้สะท้อนคิด

1. ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน จากกระบวนการเสริมสร้างทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน พบว่าช่างเทคนิคมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในเชิงพฤติกรรมและการรับรู้เกี่ยวกับบทบาทของตนเองในการสื่อสารกับผู้อื่นในหน่วยงานอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในประเด็นของการถ่ายทอดข้อมูล การฟังอย่างตั้งใจ และการประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน การเข้าร่วม

กิจกรรมที่ออกแบบให้จำลองสถานการณ์จริง ประกอบกับการฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจมากขึ้นในการสื่อสารกับบุคคลอื่น และกล้าแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลและข้อมูลประกอบมากกว่าการพูดตามความรู้สึกหรือสัญชาตญาณ ผู้เรียนมีพัฒนาการในการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ และตรงประเด็น โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องอธิบายปัญหา แฉงเหตุผิดปกติ หรือรายงานความคืบหน้าของงาน การจัดโครงสร้างสารเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจได้รวดเร็วขึ้นเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ ยังมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการฟังอย่างตั้งใจ ซึ่งเดิมที่เป็นพฤติกรรมที่ขาดความสำคัญในการฝึกอบรมทั่วไป ช่างเทคนิคเริ่มให้ความสำคัญกับการตั้งใจฟังเพื่อจับประเด็น ถ้ามกลับในสิ่งที่ไม่เข้าใจ และยืนยันความเข้าใจร่วมกันก่อนลงมือปฏิบัติงาน กระบวนการสะท้อนตนเองที่แทรกอยู่ในกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเริ่มเห็นจุดที่ต้องพัฒนาของตนเอง เช่น การพูดไม่ชัดเจน การข้ามลำดับเนื้อหา หรือการตอบสนองต่อคำพูดของผู้อื่นโดยไม่ไตร่ตรอง สิ่งที่เป็นข้อสังเกตคือ ช่างเทคนิคเห็นตรงกันว่า การสื่อสารไม่ใช่ทักษะที่มีติดตัวมา แต่สามารถพัฒนาได้หากมีโอกาสฝึกฝนในบริบทที่ชัดเจนและมีเป้าหมาย

2. ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ช่างเทคนิคมีพัฒนาการที่เห็นได้ชัดในด้านการคิดอย่างมีระบบและการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลเป็นฐาน จากเดิมที่การตัดสินใจจำนวนมากมักอาศัยประสบการณ์ส่วนตัวหรือการรอคำสั่งจากหัวหน้างาน เมื่อเกิดปัญหาหน้างาน ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยไม่สามารถแยกแยะสาเหตุจากอาการของปัญหาได้อย่างชัดเจน หรือไม่สามารถอธิบายกระบวนการที่นำไปสู่การตัดสินใจของตนเองได้ แต่ภายหลังการฝึกผ่านสถานการณ์จำลอง กรณีศึกษา และการใช้เครื่องมือช่วยคิด เช่น OCAP และแนวคิด DSCW ช่างเทคนิคเริ่มเข้าใจขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีลำดับและสามารถประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงได้มากขึ้น กระบวนการฝึกคิดเชิงกระบวนการช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถจัดลำดับความคิด ตั้งสมมติฐาน และประเมินทางเลือกต่าง ๆ ก่อนตัดสินใจลงมือปฏิบัติ อีกทั้งยังช่วยให้ช่างเทคนิคเห็นถึงความสำคัญของการเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง การสังเกตข้อบกพร่องทางเทคนิค และการเปรียบเทียบกับมาตรฐานหรือประวัติการเกิดปัญหาเพื่อประกอบการตัดสินใจในเชิงวิเคราะห์มากกว่าการเดา

3. ทักษะการบริหารจัดการตนเอง ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง พบว่าช่างเทคนิคมีการเปลี่ยนแปลงในหลายมิติ โดยเฉพาะด้านการวางแผน การกำหนดเป้าหมาย และการประเมินผลการทำงานของตนเองอย่างมีระบบ กิจกรรมที่เน้นให้ช่างเทคนิคได้สะท้อนการใช้เวลา ฝึกจัดลำดับความสำคัญของงาน และตั้งเป้าหมายในระดับ

รายบุคคล ช่วยให้ช่างเทคนิคตระหนักถึงบทบาทของตนในการกำกับพฤติกรรมการทำงานและสามารถจัดการภาระงานในแต่ละวันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่างเทคนิคเริ่มมีแนวโน้มที่จะตั้งเป้าหมายส่วนบุคคลที่สัมพันธ์กับเป้าหมายของทีมมากขึ้น ช่างเทคนิคเริ่มตระหนักถึงบทบาทของตนเองในฐานะผู้รับผิดชอบงานอย่างสมดุล โดยไม่พึ่งพาการควบคุมจากภายนอกมากเกินไป การควบคุมอารมณ์ในสถานการณ์ที่กดดันและการตั้งเป้าหมายการพัฒนาระยะยาว กลายเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมการทำงานประจำวัน

3. แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

3.1 ช่วงก่อนดำเนินการ เป็นระยะเวลาที่เกิดขึ้นก่อนการจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วย 4 กลยุทธ์ คือ

3.1.1 การสร้างสัมพันธภาพและความไว้วางใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขออนุญาตอย่างเป็นทางการจากผู้บริหารระดับสูง พร้อมจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขอบเขต และแนวทางการปกป้องข้อมูล จากนั้นได้เชื่อมต่อกับหัวหน้างานของช่างเทคนิคเพื่อจัดสรรผู้เข้าร่วมโครงการ อีกทั้งผู้วิจัยยังเข้าร่วมกิจกรรมในบทบาทพี่เลี้ยงและที่ปรึกษา เพื่อสร้างบรรยากาศเป็นกันเอง เปิดโอกาสให้มีการพูดคุยไม่เป็นทางการ ซึ่งช่วยลดระยะห่างทางอำนาจ และสร้างความเชื่อมั่นในการมีส่วนร่วมของช่างเทคนิคอย่างยั่งยืน

3.1.2 การทำความเข้าใจบริบทขององค์กรและกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้การออกแบบกิจกรรมตอบโจทย์องค์กรจริง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารภายในองค์กรร่วมกับทฤษฎีภายนอกที่เกี่ยวข้องกับทักษะในอุตสาหกรรม 4.0 และดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้เกี่ยวข้องในหลายระดับ ตั้งแต่ผู้ฝึกสอน วิศวกร หัวหน้างาน ไปจนถึงช่างเทคนิค การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลายมุมมองช่วยให้เข้าใจทั้งระบบงาน วัฒนธรรม และความต้องการของผู้ปฏิบัติงานอย่างรอบด้าน นอกจากนี้ ยังมีการส่งข้อมูลกลับไปให้ตรวจสอบเพื่อสร้างความถูกต้อง และเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมในกระบวนการ

3.1.3 การจูงใจเพื่อเสริมสร้างความร่วมมือ ผู้วิจัยได้ใช้แรงจูงใจภายนอก เช่น การรับรองจริยธรรมจากสถาบันวิชาการ การประสานงานกับหัวหน้างานให้สนับสนุนการเข้าร่วม และการจัดสรรเบี้ยเลี้ยง รวมถึงแรงจูงใจภายในโดยชี้ให้เห็นว่า การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นโอกาสสำคัญในการพัฒนาทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นต่ออนาคตในอุตสาหกรรม 4.0 ส่งผลให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วม ความภาคภูมิใจ และความตั้งใจที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยอย่างจริงจัง

3.2 ช่วงระหว่างดำเนินการ เป็นระยะเวลาที่เกิดขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ประกอบด้วย 4 กลยุทธ์ คือ

3.2.1 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเป็นกันเอง ผู้วิจัยเลือกวางบทบาทของตนเองในฐานะผู้อำนวยความสะดวกมากกว่าผู้สอน ซึ่งช่วยลดลำดับชั้นทางอำนาจในห้องเรียน และส่งเสริมให้ช่างเทคนิคกล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น และทดลองวิธีคิดใหม่โดยไม่กลัวการถูกตัดสิน นอกจากนี้ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเป็นกันเอง ช่วยให้ช่างเทคนิครู้สึกเข้าถึงง่าย ลดความกังวลใจ และเปิดใจต่อกระบวนการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังมีการออกแบบพื้นที่ให้ช่างเทคนิคสามารถแสดงความคิดเห็น ทดลอง หรือแม้แต่ทำผิดได้อย่างปลอดภัย โดยมองความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ ไม่ใช่สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยง

3.2.2 การเลือกใช้กิจกรรมและเครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทของช่างเทคนิค โดยกิจกรรมต่าง ๆ ถูกออกแบบให้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในสายงาน เช่น สถานการณ์จำลองจากประสบการณ์หน้างาน การใช้เครื่องมือสะท้อนตนเองหลังการฝึกฝน หรือกิจกรรมแบบกลุ่มที่เปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้สลับบทบาทและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างเสมอภาค สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถเห็นภาพการนำทักษะไปใช้จริงในงานประจำ สร้างความรู้สึกว่าการเรียนรู้นั้นมีความหมายและไม่ใช่วิธีทางไกลจากความเป็นจริง

3.2.3 เน้นความยืดหยุ่นของกระบวนการเรียนรู้ ผู้วิจัยเปิดรับข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมระหว่างกิจกรรม และนำมาปรับใช้แบบเรียลไทม์ เช่น การเปลี่ยนวิธีการตั้งคำถาม การปรับเนื้อหาย่อย หรือการเลือกใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคบางคนที่เคยเข้าร่วมกิจกรรมในรอบแรก กลับมาเข้าร่วมอีกครั้งในรอบถัดไปในฐานะผู้ให้ข้อเสนอแนะ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผลการปรับปรุงกิจกรรม และยืนยันว่ากระบวนการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและตอบสนองต่อผู้ใช้งานจริง

3.2.4 การสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างช่างเทคนิคกับผู้สังเกตและผู้ให้คำปรึกษา ผ่านการลดลำดับชั้นทางอำนาจ เน้นบทบาทผู้ร่วมเรียนรู้มากกว่าผู้ประเมิน และใช้การสื่อสารแบบแลกเปลี่ยนความคิด ไม่ใช่การประเมินผลโดยตรง วิธีการนี้ช่วยให้ช่างเทคนิคเกิดความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น และสามารถสะท้อนตนเองได้อย่างตรงไปตรงมา โดยไม่รู้สึกถูกจับตามองหรือถูกตรวจสอบ ผู้สังเกตยังมีบทบาทในการสะท้อนพฤติกรรมในมุมที่ช่างเทคนิคอาจไม่ทันสังเกตตนเอง โดยใช้คำพูดอย่างสร้างสรรค์และไม่ตัดสิน ซึ่งช่วยเสริมความรู้สึกเป็นเจ้าของและคุณค่าในกระบวนการเรียนรู้

3.3 ช่วงหลังดำเนินการ เป็นระยะเวลาที่เกิดขึ้นเมื่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคสิ้นสุด ประกอบด้วย 4 กลยุทธ์ คือ

3.3.1 การติดตามผลอย่างเป็นระบบ โดยใช้กิจกรรมสนทนากลุ่มเพื่อประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมที่จัดขึ้น ทั้งในเชิงความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม รวมถึงการเชิญผู้ที่เคยผ่านการอบรมให้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในงานจริง เช่น ความมั่นใจในการสื่อสาร การตัดสินใจที่รอบคอบขึ้น หรือความสามารถในการจัดการตนเองที่ดีขึ้น ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินผลลัพธ์ได้อย่างรอบด้าน และกระตุ้นให้ช่างเทคนิคตระหนักถึงพัฒนาการของตนเองในระยะยาว

3.3.2 การรักษาความต่อเนื่องของความสัมพันธ์และการสื่อสาร แม้กิจกรรมอบรมจะสิ้นสุดแล้ว ผู้วิจัยยังคงเข้าไปพบปะ พูดคุยกับช่างเทคนิคในลักษณะไม่เป็นทางการอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาความไว้วางใจและเปิดพื้นที่ให้เกิดการแลกเปลี่ยนอย่างเป็นธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีการถนัดตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยลดบทบาทจากผู้นำกิจกรรมมาเป็นที่ปรึกษา ส่งผลให้เกิดการส่งต่อความรับผิดชอบในการพัฒนาต่อเนื่องไปยังหัวหน้างานหรือทีมฝึกอบรมในองค์กร

3.3.3 การสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของผลลัพธ์ ผู้ร่วมวิจัยได้รับการยอมรับและให้เครดิตในฐานะผู้มีบทบาทสำคัญในการออกแบบและปรับปรุงกิจกรรม ซึ่งช่วยสร้างความภาคภูมิใจและแรงจูงใจในการรักษาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการมอบความรับผิดชอบบางส่วนกลับคืนให้องค์กรอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บุคลากรภายในสามารถขับเคลื่อนการพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับบริบทของตนเอง

3.3.4 การเสริมสร้างแรงจูงใจในการสานต่อและขยายผล โดยอาศัยแรงผลักดันจากการที่ผู้เข้าร่วมเห็นประโยชน์ของทักษะที่นำไปใช้ได้จริง เช่น การจัดการงานได้ดีขึ้น การได้รับคำชื่นชมจากหัวหน้างาน หรือบรรยากาศทีมที่ดีขึ้นจากการสื่อสารที่ชัดเจนขึ้น อีกทั้งยังได้รับแรงสนับสนุนจากเพื่อนร่วมงานและหัวหน้างานที่สังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงเชิงบวก ซึ่งทำให้พฤติกรรมใหม่ได้รับการยอมรับและมีแนวโน้มจะคงอยู่ในวัฒนธรรมองค์กรต่อไป

2. อภิปรายผล

การบูรณาการระหว่างการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research: AR) กับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking: DT) ในการศึกษานี้มิได้เป็นเพียงการจัดวางสองกรอบแนวคิดให้อยู่ร่วมกันเชิงโครงสร้างเท่านั้น หากแต่เป็นการเชื่อมโยงที่ก่อให้เกิดพลวัตใหม่ในการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะในแง่ของการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และการออกแบบกระบวนการฝึกทักษะที่ตอบโจทย์บริบทเฉพาะ

ของแต่ละองค์กร ในด้านหนึ่ง Action Research มีจุดแข็งในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงจากภายในผ่านวงจร Plan-Act-Observe-Reflect ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ Design Thinking เน้นการเปิดพื้นที่ความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ขั้นเข้าอกเข้าใจ (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) และการคิดทางออก (Ideate) จนถึงการสร้างต้นแบบ (Prototype) และทดลองใช้งาน (Test) แนวทาง DT จึงเสริมพลังให้กับ AR ในมิติเชิงสร้างสรรค์ และการออกแบบที่ตอบสนองต่อผู้ใช้งานจริง (user-centered design) อย่างเป็นระบบ (Brown, 2009; Dorst, 2011) การออกแบบโปรแกรมการเรียนรู้ในครั้งนี้นี้จึงไม่ใช่เพียงการวางแผนฝึกอบรมแบบดั้งเดิม หากแต่เป็นการสร้างกระบวนการร่วมเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมกำหนดเป้าหมาย ร่วมออกแบบกิจกรรม และสะท้อนผลของตนเองได้อย่างเป็นระบบ โดย AR ช่วยเสริมความเป็นธรรมชาติของการเรียนรู้จากการกระทำ (Coghlan & Brannick, 2019) ขณะที่ DT ช่วยให้การออกแบบกิจกรรมไม่ยึดติดกับรูปแบบเดิม และกล้าทดลองแนวทางใหม่ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของช่างเทคนิค การบูรณาการสองกระบวนการนี้ยังเปิดทางให้ใช้การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ได้ครบทั้ง 4 ขั้น ได้แก่ การมีประสบการณ์ตรง การสะท้อน การสรุปแนวคิด และการนำไปปรับใช้ (Kolb, 1984) โดยกิจกรรมแต่ละช่วงมีการผสมผสานองค์ประกอบเหล่านี้อย่างยืดหยุ่น สอดรับกับบริบทการทำงานจริงซึ่งซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคอุตสาหกรรม 4.0 (World Economic Forum, 2020) ที่สำคัญ การบูรณาการ AR และ DT ยังช่วยให้ผู้ร่วมวิจัยพัฒนาความสามารถในการคิดเป็นระบบ ควบคู่ไปกับความสามารถในการริเริ่มและปรับตัว ซึ่งเป็นคุณสมบัติหลักของแรงงานในศตวรรษที่ 21 (Trilling & Fadel, 2009) กล่าวได้ว่าการใช้แนวทางนี้ทำให้เกิดความสมดุลระหว่างการสะท้อนจากประสบการณ์จริง กับการออกแบบเพื่ออนาคต ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคในครั้งนี้มีอย่างต่อเนื่อง ยืดหยุ่น และยั่งยืนในทางปฏิบัติ โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค และความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

จากข้อค้นพบของการวิจัยพบว่า ทักษะที่จำเป็นสำหรับช่างเทคนิคในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงทักษะเชิงเทคนิคดั้งเดิม หากแต่ต้องเป็นทักษะที่สามารถตอบสนองต่อความซับซ้อนของงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ และการปรับตัวต่อความเปลี่ยนแปลงในองค์กร โดยระบุว่าทักษะสำหรับการทำงานใน

อุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคได้แก่ (1) ทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน (2) ทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ และ (3) ทักษะการบริหารจัดการตนเอง ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาทักษะในลักษณะองค์รวมมากกว่าการฝึกเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง แนวคิดนี้สอดคล้องกับงานของ Longo, Nicoletti, และ Padovano (2017) ที่เสนอว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีความสามารถทั้งด้านเทคนิคและด้านพฤติกรรม (Smart Operators) เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัล และทีมงานในบริบทของโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีทั้งความสามารถทางเทคนิคและทักษะทางสังคม เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีและเพื่อนร่วมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกันกับงานของ Chompu-inwai และคณะ (2024) ที่พบว่าในอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย วิศวกรและช่างเทคนิคจำเป็นต้องมีทักษะที่หลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะการสื่อสาร การวิเคราะห์ และการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีใหม่ ขณะที่ Köcher และคณะ (2023) เสนอโมเดลความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับทักษะในภาคการผลิต ซึ่งชี้ให้เห็นว่าทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสื่อสารข้ามทีมเป็นแกนสำคัญของการทำงานในระบบอุตสาหกรรม 4.0

ข้อค้นพบด้านการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันที่ชี้ว่าช่างเทคนิคจำเป็นต้องสามารถถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับงานหรือเครื่องจักรได้อย่างชัดเจนและเหมาะสมกับบทบาทของผู้รับสารนั้น สอดคล้องกับงานของ Rochanasak และคณะ (2019) ที่ระบุว่าทักษะด้านการสื่อสาร การคิดเชิงระบบ และการทำงานเป็นทีม เป็นปัจจัยพื้นฐานของแรงงานในยุคไทยแลนด์ 4.0 เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Chokchaiworarat, Supichayangkool, และ Lertbuddaruk (2021) ที่พบว่าช่างเทคนิคระดับอาชีวศึกษาสูงในภาคตะวันออกยังมีช่องว่างทางทักษะการสื่อสารและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับทีมงานข้ามแผนก ด้านการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ข้อค้นพบของงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าช่างเทคนิคควรสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ ประเมินทางเลือก และตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Froschauer และคณะ (2022) ที่รวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยในรอบสิบปีเกี่ยวกับภาคการผลิต และพบว่าทักษะด้านการวิเคราะห์เชิงข้อมูลและการตัดสินใจเป็นหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรมยุคใหม่ เช่นเดียวกันกับ Jang (2016) ที่เสนอว่าทักษะเหล่านี้เป็นสมรรถนะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st century competencies) ที่สำคัญในสายงาน STEM และมีความเชื่อมโยงกับประสิทธิภาพของแรงงานในระดับองค์กร นอกจากนี้แล้วข้อค้นพบที่ชี้ถึงความสำคัญของทักษะการบริหารจัดการตนเอง เช่น การจัดลำดับความสำคัญของงาน การควบคุมอารมณ์ และการพัฒนาตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Kriangkraikul และ Boonsiritomachai (2022) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะของพนักงานกับผลการ

ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม และพบว่าทักษะด้านการจัดการตนเอง เช่น การกำหนดเป้าหมายส่วนบุคคล การควบคุมอารมณ์ และความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นปัจจัยที่เชื่อมโยงกับประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kim และคณะ (2022) ที่เน้นว่าการปรับตัวเชิงพฤติกรรมและการเรียนรู้ทักษะใหม่อย่างต่อเนื่องเป็นกุญแจสำคัญขององค์กรที่ประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 4.0

1.2 กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิค

จากข้อค้นพบของการวิจัยพบว่า กระบวนการพัฒนาช่างเทคนิคในอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญได้แก่ (1) เนื้อหาที่สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริง เช่น ความรู้ด้านกระบวนการผลิต การใช้เอกสารมาตรฐาน และการแยกแยะชิ้นงาน (2) วิธีการถ่ายทอดที่ผสมผสานระหว่างการอบรมภาคทฤษฎี การฝึกปฏิบัติ และการประเมินแบบมีส่วนร่วม และ (3) คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดที่ไม่ใช่เพียงมีความรู้ แต่ต้องสามารถทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงที่สร้างแรงจูงใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chompu-inwai และคณะ (2024) ที่พบว่าการพัฒนาทักษะของวิศวกรและช่างเทคนิคในภาคยานยนต์ไทยต้องมีการประเมินความต้องการทักษะร่วมกับภาคอุตสาหกรรม และปรับหลักสูตรให้เน้นทักษะเชิงปฏิบัติในบริบทจริง โดยส่วนที่พบว่าการพัฒนาช่างเทคนิคควรใช้การเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างทฤษฎีและประสบการณ์ตรงนั้น สอดคล้องกับงานของ Coşkun, Kayıkcı, และ Gençay (2019) ที่เสนอว่าแนวทางการศึกษาด้านวิศวกรรมในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ต้องเน้นการฝึกผ่านสถานการณ์จริง มีการใช้เทคโนโลยีเสริม เช่น ระบบจำลอง การเรียนรู้ด้วยโปรเจกต์ และการฝึกในสภาพแวดล้อมสมจริง เช่นเดียวกับ Ziaee และ Hamedei (2021) ที่เน้นว่าการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality, AR) สามารถช่วยพัฒนาทักษะของแรงงานในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ร่วมกับการฝึกอบรมแบบการฝึกอบรมในสถานที่ปฏิบัติงานจริง (On-the-job training) โดยข้อค้นพบยังชี้ให้เห็นว่าการถ่ายทอดควรดำเนินการโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยงและเรียนรู้จากผู้ปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Jatrakun, Lebkhute, และ Tunkaew (2025) ที่เสนอรูปแบบการฝึกอบรมทวิภาคีที่เชื่อมโยงการสอนจากครูฝึกและผู้ปฏิบัติจริงจากโรงงาน และพบว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับงานจริงได้มากกว่าการเรียนรู้ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้แล้วจากข้อค้นพบที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง มีความสอดคล้องกับงานของ Kriangkraiikul และ Boonsiritomachai (2022) ที่พบว่าควรมีระบบประเมินความก้าวหน้า และการมีส่วนร่วมของหัวหน้างานในการติดตามผลการเรียนรู้ ช่วยทำให้การ

พัฒนาทักษะเกิดขึ้นอย่างยั่งยืน ไม่ใช่เพียงแค่ภายหลังจบการอบรม นอกจากนี้ Fraga-Lamas และคณะ (2018) ได้เน้นย้ำความสำคัญของระบบสนับสนุนด้านเทคโนโลยี เช่น AR/VR ในกระบวนการฝึกอบรมในภาคอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนภาพเดียวกับข้อค้นพบที่ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาช่างเทคนิคในยุค 4.0 ไม่ควรจำกัดอยู่แค่ผู้เรียน แต่ต้องมีระบบสนับสนุนการเรียนรู้จากหลากหลายแหล่งและหลากหลายช่องทาง

1.3 ความต้องการพัฒนาทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

จากข้อค้นพบของการวิจัยพบว่า ช่างเทคนิคในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาในทักษะใน 3 ด้านได้แก่ การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงงานซึ่งมีทักษะทางพฤติกรรมควบคู่กับทักษะเทคนิค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของโรงงานที่ใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Maisiri, Darwish, และ Van Dyk (2019) ที่ยืนยันแนวโน้มนี้โดยระบุว่าอุตสาหกรรม 4.0 ต้องการแรงงานที่มีทักษะแบบผสมผสาน (hybrid skills) ได้แก่ การคิดเชิงระบบ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และทักษะการสื่อสารในการทำงานร่วมกับระบบอัจฉริยะ ในส่วนของข้อค้นพบของการวิจัยที่ชี้ว่าทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันยังเป็นจุดที่ต้องพัฒนาของช่างเทคนิคในหลายพื้นที่ สอดคล้องกับงานของ Wilson (2024) ที่ระบุว่าทักษะการสื่อสารโดยเฉพาะในลักษณะของการประสานงานข้ามสายงาน การฟังอย่างตั้งใจ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ถือเป็นทักษะแกนหลักที่ตลาดแรงงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ยังขาดแคลนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานระดับปฏิบัติการที่แม้จะมีพื้นฐานความรู้ทางเทคนิคดี แต่กลับยังขาดความมั่นใจในการถ่ายทอดข้อมูลและตั้งคำถามอย่างสร้างสรรค์กับผู้ร่วมงานต่างบทบาท ทั้งนี้ Wilson ยังชี้ว่าทักษะการสื่อสารมีบทบาทเชื่อมโยงโดยตรงกับความสามารถในการทำงานเป็นทีม การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจในหน่วยงานจริง ในส่วนของข้อค้นพบจากงานวิจัยที่พบว่าช่างเทคนิคยังขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและมักพึ่งพาประสบการณ์มากกว่าข้อมูลนั้น สอดคล้องกับงานของ Jamwal และคณะ (2021) ซึ่งศึกษาแนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ในบริบทของการผลิตอย่างยั่งยืน และพบว่าแรงงานในระบบการผลิตสมัยใหม่จำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้ข้อมูลเชิงเหตุผล และการคาดการณ์ความเสี่ยงเพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยประสบการณ์เพียงอย่างเดียว โดยยังเสนอว่าการเสริมสร้างทักษะด้านการวิเคราะห์ควบคู่กับการออกแบบระบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งสมมติฐานและการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จะช่วยให้แรงงานสามารถทำงานร่วมกับระบบ

อัตโนมัติได้อย่างมั่นใจและแม่นยำยิ่งขึ้น ในส่วนของข้อค้นพบด้านความต้องการพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเอง เช่น การควบคุมอารมณ์ การวางแผน และการตั้งเป้าหมายส่วนบุคคล สอดคล้องกับงานของ Khatri, Dutta, และ Raina (2022) ที่ได้พัฒนาแบบวัดทักษะผู้นำในยุค 4.0 ซึ่งพบว่าความสามารถในการจัดการตนเองเป็นพื้นฐานสำคัญของการเติบโตในสายงานอุตสาหกรรม และเป็นตัวทำนายความก้าวหน้าในอาชีพของแรงงานระดับปฏิบัติการได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคที่ได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้ มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ควบคู่กับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่มีส่วนร่วมและตอบสนองต่อบริบทจริงของสายการผลิต การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 วงรอบ มีการระบุปัญหา ร่วมกันออกแบบต้นแบบกิจกรรม ทดลองใช้ และประเมินผลในลักษณะวนกลับ ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่เน้นการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นฐานการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรมและสมรรถนะในโลกยุคใหม่ ดังงานวิจัยของ Lin, Liu, และ Sun (2024) ที่พบว่าการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในกลุ่มนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเมื่อผนวกกับการสะท้อนตนเองอย่างมีโครงสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการอบรมที่ให้ช่างเทคนิคฝึกตั้งคำถาม ถอดบทเรียนจากสถานการณ์จำลอง และประเมินตนเองผ่านกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับการใช้แนวคิดของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Learning) ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่นำเสนอในงานของ Tsai และคณะ (2023) ยืนยันถึงผลในเชิงบวกของการสร้างพื้นที่การเรียนรู้เชิงประสบการณ์และเน้นปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการที่ผู้วิจัยใช้การจำลองสถานการณ์ การฝึกบทบาทสมมติ และการเรียนรู้ร่วมในกลุ่มย่อยเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันของช่างเทคนิค ซึ่งสอดคล้องกับ Mungngam และคณะ (2024) ที่ได้พัฒนาโมเดลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผลการวิจัยชี้ว่าผู้เรียนสามารถถ่ายทอดทักษะดังกล่าวไปใช้กับสถานการณ์จริงได้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนสายวิชาชีพ นอกจากนี้ การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับการพัฒนาเชิงระบบในระดับองค์กร ยังปรากฏในงานของ Barnlund (1970) ที่เสนอว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบทำหน้าที่เป็นตัวเร่งในการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการเรียนรู้และการแก้ปัญหาในองค์กรยุคใหม่ ซึ่งยังสอดคล้องกับ

มุมมองของ Guaman-Quintanilla และคณะ (2023) ที่กล่าวว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบอย่างต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมจริงจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใหม่ที่คงทนแม้สิ้นสุดการอบรม เช่นเดียวกับงานของ Noh และ Abdul Karim (2021) ซึ่งเสนอว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบมีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในสายอาชีพ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

ในหัวข้อกระบวนการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค โดยอาศัยการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยเล็งเห็นประเด็นที่ควรอภิปรายเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดที่สนับสนุนการออกแบบกระบวนการ

แนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการเสริมสร้างทักษะของช่างเทคนิคในงานวิจัยนี้ตั้งอยู่บนการออกแบบการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเฉพาะ ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ซึ่งให้ความสำคัญกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ความพร้อมในการเรียนรู้ และแรงจูงใจภายใน การเรียนรู้ที่มีเป้าหมายของตนเอง (self-directed learning) ถูกนำมาใช้ผ่านการออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้ตั้งเป้าหมายส่วนตัว ตั้งคำถามกับตนเอง และเลือกแนวทางพัฒนาตนเองได้อย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Taylor และ Hamdy (2013) ที่ระบุว่า การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเนื้อหามีความเกี่ยวข้องกับงานจริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทันที แนวคิดดังกล่าวได้รับการเสริมแรงด้วยทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ของ Kolb และ Fry (1974) ซึ่งอธิบายวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่ ประสบการณ์จริง (concrete experience) การสะท้อน (reflective observation) การสร้างแนวคิด (abstract conceptualization) และการทดลองใช้ (active experimentation) ที่งานวิจัยนี้ได้นำวงจรนี้มาใช้โดยตรงผ่านกิจกรรมที่ออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสพบเจอสถานการณ์จำลอง ทำความเข้าใจ วิเคราะห์ สะท้อนตน และทดลองปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน สอดคล้องกับแนวทางที่ Kolb, Rubin, และ McIntyre (1974) เสนอในการนำทฤษฎีนี้ไปใช้ในบริบทขององค์กรเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในที่ทำงาน นอกจากนี้การออกแบบกระบวนการยังมีรากฐานมาจาก แนวคิดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Learning Theory) ที่เชื่อว่าความรู้ไม่ได้ถูกถ่ายทอดจากผู้สอน แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ที่ตนมีปฏิสัมพันธ์ด้วย ซึ่ง Tsai และคณะ (2023) ได้นำเสนอว่าการผนวกแนวคิดนี้เข้ากับกระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนสายอาชีพได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่ผู้เรียนมีบทบาทในการ

ตั้งคำถาม วิเคราะห์เหตุการณ์ และสังเคราะห์ทางเลือกของตนเองในกิจกรรม ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ในมิติของการเรียนรู้ร่วมกันในองค์กร แนวคิดการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ของ Bandura (1977) ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นผ่านการสังเกต การเลียนแบบ และการได้รับแรงเสริมจากผู้อื่น ได้ถูกนำมาปรับใช้ผ่านการจัดให้มีกิจกรรมกลุ่มย่อยที่ช่างเทคนิคได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ รับฟังแนวทางจากเพื่อนร่วมงานและหัวหน้างาน รวมถึงการมีบทบาทของผู้ฝึกสอนในฐานะโค้ช ไม่ใช่เพียงผู้สอน ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Boone, Reilly, และ Sashkin (1977) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้ในที่ทำงานจะเกิดผลยั่งยืนเมื่อผสมผสานบริบทขององค์กรและความสัมพันธ์ในที่ทำงานเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ อีกแนวคิดที่สำคัญ คือแนวคิดเชิงระบบแบบชีวนิเวศวิทยา (Bioecological Model) ของ Bronfenbrenner ซึ่งมองว่าการพัฒนามนุษย์เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบริบทในระดับต่าง ๆ ได้แก่ microsystem (เช่น หน่วยงาน) mesosystem (ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในองค์กร) exosystem และ macrosystem (วัฒนธรรมขององค์กรหรือสังคม) ในงานวิจัยนี้ การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคได้ร่วมเรียนรู้กับผู้มีบทบาทอื่น ๆ เช่น หัวหน้างานหรือผู้ฝึกสอน และการเชื่อมโยงกิจกรรมเข้ากับงานจริงในสายการผลิต แสดงให้เห็นถึงการออกแบบที่เข้าใจพลวัตของบริบทแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ Bronfenbrenner (2005) และ Bronfenbrenner และ Morris (2007)

การเปลี่ยนแปลงในเชิงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการในสองวงรอบของการวิจัยครั้งนี้ มิได้เกิดขึ้นเพียงเพราะผู้เข้าร่วมได้เรียนรู้เนื้อหาใหม่เท่านั้น แต่เกิดจากการมีส่วนร่วมในกระบวนการที่ออกแบบให้ ผึกคิด ผึกทำ ผึกสะท้อน อย่างเป็นระบบ โดยในวงรอบแรก ช่างเทคนิคได้เผชิญกับสถานการณ์จำลองที่กระตุ้นให้พวกเขาต้องแสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมา ก่อนที่จะได้รับการสะท้อนกลับจากกลุ่ม และประเมินตนเองผ่านกิจกรรม เช่น “3 ฟังเข้าใจ 3 ถามตรวจสอบ” หรือ Thumbs Up / Down ซึ่งสร้างความตระหนักรู้ในตนเอง (self-awareness) และท้าทายความเคยชินเดิม ๆ ในที่ทำงาน เมื่อเข้าสู่วงรอบที่ 2 ผู้เข้าร่วมมีทั้งกลุ่มที่เคยเรียนมาแล้วและกลุ่มใหม่ ซึ่งช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบ peer learning และทำให้พฤติกรรมใหม่เริ่มฝังลึก (internalized) มากขึ้น ตัวอย่างที่เด่นชัด เช่น การกล้าสื่อสารโดยใช้ภาษาที่ชัดเจนขึ้น การถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ การวางแผนจัดการเวลาของตนเอง หรือแม้แต่การสังเกตอารมณ์ของตนเอง ก่อนตอบโต้สถานการณ์เฉพาะหน้า พฤติกรรมเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการบอกหรืออบรมเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากการที่ช่างเทคนิคได้มีประสบการณ์ตรง (experiential learning) ที่สอดคล้องกับ

หลักของ Kolb (1984) และได้รับการสะท้อนผลอย่างต่อเนื่อง การใช้กระบวนการ AR ในทั้ง 2 วงรอบยังช่วยให้เกิดการสะสมข้อมูลและประสบการณ์ของตนเองผ่านการลงมือทำจริง การเปรียบเทียบตนเองระหว่างก่อนและหลังในแต่ละกิจกรรม จนก่อให้เกิด self-regulated behavior ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Zimmerman (2002) ที่ชี้ว่า การเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างยั่งยืนต้องอาศัยการวางเป้าหมาย การสังเกตพฤติกรรมของตนเอง และการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งทั้งหมดถูกฝังไว้ในแต่ละกิจกรรมที่ใช้ทั้งในรอบแรกและรอบที่สองของการวิจัยครั้งนี้

2.2 รูปแบบกิจกรรม และผลที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม

รูปแบบและกิจกรรมในการเสริมสร้างทักษะสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิคในงานวิจัยนี้ ได้รับการออกแบบโดยผสมผสานแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ การเรียนรู้ทางสังคมในองค์กร รวมถึงแนวคิดแบบบูรณาการของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง การมีส่วนร่วม และการสะท้อนตนเองอย่างเป็นระบบ โดยกิจกรรมทั้ง 3 ชุด ด้านการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ได้รับการพัฒนาให้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในบริบทการทำงานของสายการผลิต มีรายละเอียดของการอภิปรายดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน ในโปรแกรมพัฒนาทักษะนี้มุ่งเน้นให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลในการทำงานได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับสถานการณ์ และมั่นใจ โดยโครงสร้างกิจกรรมประกอบด้วยการดูคลิปวิดีโอสถานการณ์ที่เกิดการสื่อสารคลาดเคลื่อน ผูกพันการฟังอย่างตั้งใจผ่านเทคนิค 3 ฟังเข้าใจ และการตั้งคำถามแบบตรวจสอบความเข้าใจด้วย 3 ถามย้อนกลับ รวมถึงการสะท้อนความเข้าใจในกลุ่มย่อย ซึ่งล้วนเชื่อมโยงกับแนวคิดด้านการสื่อสารและการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์อย่างชัดเจน โดยแนวคิดหลักที่สอดคล้องกับกิจกรรมนี้คือแนวคิดแบบจำลองการสื่อสารแบบโต้ตอบ (Transactional Communication Model) ของ Barnlund (1970) ซึ่งมองว่าการสื่อสารเป็นกระบวนการโต้ตอบระหว่างผู้ส่งและผู้รับสาร ที่มีผลกระทบซึ่งกันและกันอย่างต่อเนื่อง โดยมีบริบทและการตีความเป็นองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งแนวคิดนี้มีจุดเน้นที่การร่วมกันสร้างความหมายมากกว่าการส่งข้อมูลเพียงฝ่ายเดียว การออกแบบกิจกรรมให้มีการฝึกตั้งคำถามแบบปลายเปิด และการใช้คำถามเพื่อยืนยันความเข้าใจยังสะท้อนถึง แนวคิดการฟังอย่างตั้งใจ (Active Listening) และการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ (Questioning for Understanding) ซึ่งพบว่าช่วยเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้ร่วมงาน และลดความผิดพลาดในการสื่อสารโดยเฉพาะในบริบทที่มีความซับซ้อนทาง

เทคนิค อีกแนวคิดหนึ่งที่สอดคล้องคือทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ของ Bandura (1977) ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นผ่านการสังเกตแบบจำลองพฤติกรรม และการได้รับแรงเสริมทางสังคม ในกิจกรรมนี้ช่างเทคนิคได้ดูวิดีโอสถานการณ์จริงเพื่อสังเกต พฤติกรรมการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และฝึกฝนโดยการแสดงบทบาทสมมติร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้การเลียนแบบพฤติกรรมที่พึงประสงค์อย่างมีเป้าหมาย ข้อค้นพบจาก Bandura ระบุว่าทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนพฤติกรรมที่ต้องการในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย จะเพิ่มโอกาสที่พฤติกรรมนั้นจะคงอยู่และนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ขณะเดียวกันแนวคิดการ เรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Learning) ที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ได้รับ อิทธิพลจากแนวคิดของ Piaget (1973) ซึ่งเน้นการสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ตรงของแต่ละ บุคคล โดยมองว่าการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการสร้างความรู้ภายในของแต่ละบุคคล และของ Piaget (1973) ที่เสนอว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น การสนทนา การใช้ ภาษา และวัฒนธรรม เน้นการเรียนรู้ร่วมกันผ่านปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม แนวคิดเหล่านี้ถูกนำมาปรับใช้ ผ่านงานของ Tsai และคณะ (2023) โดยพบว่าการผนวกแนวคิดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองเข้ากับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ และเพิ่มขีด ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ โดย ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดแนวทางการคิดและการวางแผนไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะบูรณาการระหว่างการตั้งคำถาม การ ระดมสมอง การทดลองต้นแบบ และการสะท้อนตน ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบกิจกรรมกลุ่มย่อยใน งานวิจัยนี้ ที่เปิดโอกาสให้ช่างเทคนิคแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ถอดบทเรียน และวิเคราะห์ ข้อผิดพลาดในการสื่อสารร่วมกัน

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ ในโปรแกรมมุ่งส่งเสริม ให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยงาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ โดยใช้สถานการณ์จำลองที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกต สะท้อนเหตุการณ์ วิเคราะห์สาเหตุ และ เลือกทางเลือกในการตอบสนองต่อปัญหา กิจกรรมนี้ใช้เทคนิคการตั้งคำถามกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และแบบฝึกที่ให้เลือกแนวทางตอบสนอง พร้อมสะท้อนผลลัพธ์ในระดับต่าง ๆ ซึ่งล้วนมี รากฐานมาจากทฤษฎีและแนวคิดว่าด้วยการตัดสินใจและการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยมี แนวคิดหลักที่สอดคล้องกับกิจกรรมนี้คือแนวคิดการตัดสินใจเชิงกระบวนการ (Procedural Decision-Making) ซึ่ง Dubra และ Ok (2002) อธิบายว่าการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพควรเป็น กระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอน มีการประเมินข้อมูลอย่างเป็นระบบ และใช้เกณฑ์ที่ชัดเจนในการ

พิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ตามบริบทของสถานการณ์ สอดคล้องกับงานของ Bennet และคณะ (2008) ที่ศึกษากระบวนการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนทางการเมืองและการบริหาร โดยพบว่าเมื่อต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน ความกดดัน และข้อจำกัดด้านทรัพยากร ผู้มีหน้าที่ตัดสินใจมักจะหันมาใช้แนวทางการตัดสินใจเชิงกระบวนการมากขึ้น เพื่อให้สามารถอ้างอิงความถูกต้อง ความโปร่งใส และสามารถประเมินผลกระทบในหลายมิติได้อย่างรอบด้าน ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับกิจกรรมในโปรแกรมที่ออกแบบให้ช่างเทคนิคฝึกวิเคราะห์เหตุการณ์จำลอง โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการตัดสินใจที่เป็นขั้นตอน ตั้งแต่การระบุปัญหา การสร้างทางเลือก การวิเคราะห์ผลกระทบ จนถึงการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในบริบทของงานจริง นอกจากนี้แล้วยังสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984) ที่เสนอว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องเกิดจากวงจรของประสบการณ์จริง การสะท้อนการสร้างแนวคิด และการทดลองใช้ นอกจากนี้แล้วการศึกษาของ Kolb ยังพบว่าผู้เรียนที่มีโอกาสหมุนเวียนผ่านวงจรดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจะสามารถนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์จริงได้อย่างยืดหยุ่นมากขึ้น ทั้งนี้กิจกรรมนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดการฝึกฝนเชิงปัญญา (Cognitive Apprenticeship) Collins, Brown, และ Newman (1989) ที่มองว่าการเรียนรู้ทักษะเชิงกระบวนการควรเกิดขึ้นในบริบทจริงผ่านการชี้แนะจากผู้ที่มีประสบการณ์ การให้ผู้เรียนได้เห็นขั้นตอนการคิดของผู้อื่น ฝึกฝน และค่อย ๆ รับผิดชอบการตัดสินใจของตนเองมากขึ้น เป็นแนวทางที่ใช้ในกิจกรรมกลุ่มย่อย ซึ่งช่างเทคนิคได้แลกเปลี่ยนทางเลือกของตนเองกับผู้อื่น พร้อมทั้งรับคำสะท้อนและเหตุผลจากเพื่อนร่วมงาน

กิจกรรมที่ 3 ของโปรแกรมมุ่งส่งเสริมให้ช่างเทคนิคสามารถวางแผน ติดตาม และประเมินผลการทำงานของตนเองได้อย่างมีเป้าหมาย และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง โดยกิจกรรมประกอบด้วยการฝึกสังเกตอารมณ์ของตนเอง การใช้เทคนิคควบคุมอารมณ์ และการจัดลำดับความสำคัญของงานด้วยตาราง Eisenhower กิจกรรมเหล่านี้ล้วนตั้งอยู่บนแนวคิดด้านการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การกำกับตนเอง และการบริหารจัดการพฤติกรรมอย่างมีเป้าหมาย แนวคิดหลักที่รองรับกิจกรรมนี้คือการเรียนรู้แบบควบคุมตนเอง (Self-Regulated Learning) Zimmerman (2002) ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยความสามารถของผู้เรียนในการกำหนดเป้าหมาย วางแผน เลือกกลยุทธ์ และประเมินผลตนเองอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมในงานวิจัยนี้ให้ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายรายสัปดาห์ ติดตามความก้าวหน้า และประเมินตนเองผ่านกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและความรับผิดชอบต่อการพัฒนาตนเอง ผลการศึกษาคือ

ของ Zimmerman ชี้ว่า ผู้ที่มีความสามารถในการกำกับตนเองมักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทำงานที่สูงกว่า โดยเฉพาะในบริบทที่ไม่มีการควบคุมจากภายนอกอย่างใกล้ชิด ในด้านการจัดลำดับความสำคัญและการวางแผน ซึ่งตรงกับข้อเสนอแนะในวรรณกรรมด้านผลผลิตเชิงประสิทธิภาพ (Productivity) ที่กล่าวว่า การรู้จักเลือกจัดการกับสิ่งที่สำคัญจะช่วยลดความเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในระยะยาว (Covey, 1997) สำหรับการควบคุมอารมณ์ในหน้างานซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการบริหารจัดการตนเอง งานวิจัยของ Gross (1998) ในเรื่องการจัดการอารมณ์ (Emotion Regulation) พบว่าผู้ที่สามารถควบคุมอารมณ์ได้ดีจะสามารถจัดการกับสถานการณ์ความกดดัน และตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคนิค Box Breathing ที่ใช้ในกิจกรรมนี้สะท้อนถึงกลยุทธ์การจัดการอารมณ์แบบเน้นก่อนเกิดอารมณ์ (Antecedent-focused) ที่ Gross แนะนำว่าเป็นแนวทางที่ช่วยป้องกันไม่ให้ปฏิกิริยาทางอารมณ์ลุกลามจนส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมในงาน อีกแนวคิดสำคัญที่ส่งเสริมทัศนคติในการพัฒนาตนเองในกิจกรรมนี้คือกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ของ Dweck (2006) ซึ่งชี้ว่าผู้ที่เชื่อว่าความสามารถสามารถพัฒนาได้ผ่านความพยายาม จะมีแนวโน้มมุ่งมั่นต่อเป้าหมาย และเปิดรับการเรียนรู้มากขึ้น ในกิจกรรมของงานวิจัยนี้ มีการให้ผู้เรียนได้สะท้อนถึงความก้าวหน้า และสิ่งที่ยังต้องพัฒนาในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งช่วยส่งเสริมการคิดแบบเติบโต และลดแนวโน้มในการมองความล้มเหลวในเชิงลบ การออกแบบกิจกรรมที่ยืดหยุ่น และเชื่อมโยงกับชีวิตการทำงานจริง ยังสะท้อนแนวคิดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ของ Knowles (1980) ซึ่งเน้นว่าการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ควรสัมพันธ์กับประสบการณ์ มีเป้าหมายที่ชัดเจน และสามารถนำไปใช้ในบริบทจริงได้ทันที การฝึกบริหารจัดการตนเองผ่านเครื่องมือจริง จึงเป็นการเรียนรู้ที่ไม่เพียงเปลี่ยนความรู้ แต่ยังเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงานได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้สะท้อนพฤติกรรมร่วมกับเพื่อนร่วมงานในกลุ่มย่อยยังเชื่อมโยงกับแนวคิดของ Perloff (1997) ด้านความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence) โดยเฉพาะในมิติของการตระหนักรู้ในตนเอง (self-awareness) และการตระหนักรู้ทางสังคม (social awareness) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการพัฒนาตนเองในบริบทของการทำงานเป็นทีม การดำเนินงานทั้งหมดนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Bronfenbrenner และ Morris (2007) ในแบบจำลอง Bioecological Model ซึ่งมองว่าการพัฒนาการเรียนรู้ต้องเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องกับระบบแวดล้อมหลายระดับ ทั้งบุคคล กลุ่ม องค์กร และวัฒนธรรมการทำงาน ซึ่งทั้งหมดนี้สะท้อนชัดเจนในรูปแบบกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในองค์กร และสะท้อนผ่านบทบาทของผู้ฝึกสอน หัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงานที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาอย่างเท่าเทียม

3 แนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

แนวปฏิบัติที่สังเคราะห์ขึ้นในงานวิจัยนี้ครอบคลุม 3 ช่วง ได้แก่ (1) ก่อนดำเนินการ (2) ระหว่างดำเนินการ และ (3) หลังดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพัฒนาศักยภาพในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ตามแนวคิดของ Noe (2020) และ Coghlan และ Brannick (2014) ทั้งในด้านการวิเคราะห์บริบท การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการสะท้อนผลอย่างต่อเนื่อง

ในช่วงก่อนดำเนินการ มีความสอดคล้องกับงานของ Roll และ Ifenthaler (2021) ที่เสนอว่า การพัฒนาทักษะดิจิทัลแบบสหวิทยาการสำหรับครูอาชีพในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ควรเน้นที่การสร้างแรงจูงใจภายในและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับบริบทการทำงานจริง ซึ่งช่วยเสริมสร้างความยั่งยืนของผลการพัฒนาในระยะยาว เช่นเดียวกับการศึกษาของ อธิธิญา โณ (2025) ที่เน้นว่าการพัฒนากำลังคนในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง และสร้างความสัมพันธ์เชิงความร่วมมือระหว่างผู้ให้การฝึกอบรมกับแรงงาน เพื่อให้เกิดความไว้วางใจซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนในบริบทของแรงงานไทยในภาคอุตสาหกรรม

สำหรับช่วงระหว่างดำเนินการ การใช้สถานการณ์จำลองและการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทในงานของ Altomari, Altomari, และ Iazzolino (2023) ที่ศึกษาการพัฒนาเกมเพื่อฝึกและประเมินทักษะทางสังคมและพฤติกรรม (soft skills) ผ่านสถานการณ์เสมือนจริง โดยชี้ให้เห็นว่าการใช้การใช้นวัตกรรมเกมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ (Gamification) และการจำลองสถานการณ์สามารถเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ (critical thinking) และการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดกิจกรรมในงานวิจัยนี้ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในอุตสาหกรรม 4.0

ในช่วงหลังดำเนินการ แนวทางการฝึกทักษะที่ยั่งยืนในสายงานเทคนิคจำเป็นต้องเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) และการสะท้อนตนเอง (reflective practice) อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee และ Bonk (2024) ที่พบว่าการฝึกสะท้อนตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเทคโนโลยีช่วยเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้ด้วยตนเองของครูฝึกหัดได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ElSary (2021) ยังชี้ให้เห็นว่าการใช้โมเดลการสะท้อนตนเองในบริบทการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการทำงานร่วมกันของผู้เรียนในสาขา STEM ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางเหล่านี้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

ในหัวข้อแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค ผู้วิจัยสังเกตเห็นประเด็นที่ควรอภิปรายเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

3.1 กลยุทธ์ที่นำมาใช้ช่วงก่อนดำเนินการ

กลยุทธ์ในช่วงก่อนดำเนินการที่สังเคราะห์จากงานวิจัยนี้ ได้แก่ การสร้างสัมพันธภาพ การทำความเข้าใจบริบทขององค์กรและกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ประเด็นและความจำเป็น และการจูงใจเพื่อสร้างความร่วมมือ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เน้นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมก่อนการดำเนินกิจกรรมพัฒนาใด ๆ โดยเฉพาะในบริบทของการฝึกอบรมหรือการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กร ดังจะเห็นได้จากงานของ Alley และคณะ (2023) ที่ศึกษาคุณค่าของขั้นตอนก่อนการดำเนินงาน (Pre-Implementation Stages) ต่อความสำเร็จในการนำโปรแกรมที่มีหลักฐานรองรับไปใช้จริง โดยพบว่าการเตรียมการอย่างเป็นระบบในช่วงก่อนดำเนินการ เช่น การสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับเป้าหมาย การประเมินบริบท และการเสริมสร้างความพร้อมของทีมผู้ดำเนินงาน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความสำเร็จของกระบวนการดำเนินงานในระยะต่อมา เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Arinaitwe (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่าความร่วมมือระหว่างสถาบันฝึกอบรมกับสถานประกอบการในช่วงก่อนเริ่มกิจกรรมจริงมีผลต่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียนอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะในสายอาชีพที่ต้องอาศัยการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ รวมถึง Cazeri และคณะ (2022) ที่ทำการทบทวนงานวิจัยจำนวนมากในประเด็นการฝึกอบรมในอุตสาหกรรม 4.0 และเสนอว่าการประเมินความต้องการขององค์กรและการออกแบบโปรแกรมโดยยึดกลุ่มเป้าหมายตั้งแต่ต้น คือหัวใจสำคัญของการฝึกอบรมที่ประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิธิญาโน (2025) ที่เสนอว่าการพัฒนากำลังคนในยุคดิจิทัลต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างรอบด้านและสร้างความไว้วางใจระหว่างผู้ให้และผู้รับการพัฒนา

3.2 กลยุทธ์ที่นำมาใช้ช่วงระหว่างดำเนินการ

กลยุทธ์ที่ใช้ในช่วงระหว่างดำเนินการในงานวิจัยนี้เน้นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเป็นกันเอง ส่งเสริมการมีส่วนร่วม และใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน เช่น การใช้สถานการณ์จำลอง เครื่องมือสะท้อนตนเอง และการออกแบบกิจกรรมให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมในระหว่างดำเนินการ ซึ่งแนวทางเหล่านี้สอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้เชิงรุกและการพัฒนาทักษะผ่านประสบการณ์จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kolmos และ Graaff (2015) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) และแบบโครงงาน (Project-Based Learning) มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของงานวิจัยนี้ที่ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อฝึกการคิดและตัดสินใจเชิงระบบ ขณะที่ Prince และ Felder

(2006) ได้ทำการศึกษาแล้วยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เช่น การใช้คำถามปลายเปิด และการเรียนรู้จากกรณีศึกษา ช่วยกระตุ้นความมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในแง่ของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม Neumann และคณะ (2021) นำเสนอการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบทีมตามแนวคิด Scrum ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ (Agile Learning) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทในการบริหารกระบวนการเรียนรู้ของตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างและสนับสนุนซึ่งกันและกัน แนวทางนี้คล้ายกับบทบาทของผู้วิจัยในงานนี้ที่เน้นการเป็นผู้อำนวยความสะดวก มากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้โดยตรง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Owoc, Sawicka, และ Weichbroth (2019) ที่เสนอโมเดลการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการเรียนรู้แบบปรับตัวตามบริบทของผู้เรียน ซึ่งสะท้อนถึงแนวคิดการตอบสนองต่อข้อเสนอแนะแบบ real-time ที่ใช้ในการปรับกระบวนการกิจกรรมของงานวิจัยนี้โดยตรง นอกจากนี้ Zhao และ Watterston (2021) ยังเน้นถึงความสำคัญของความยืดหยุ่นและการเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้กำหนดทิศทางการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ในยุคหลังโควิด และมีความเชื่อมโยงกับการให้ผู้เข้าร่วมในงานวิจัยนี้กลับมาให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนากิจกรรมในรอบถัดไป

3.3 กลยุทธ์ที่นำมาใช้ช่วงหลังดำเนินการ

กลยุทธ์ในช่วงหลังดำเนินการที่ปรากฏในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย การใช้เครื่องมือสะท้อนตนเอง การจัดกิจกรรมพูดคุยแลกเปลี่ยนเพื่อทบทวนประสบการณ์ การติดตามผลแบบไม่เป็นทางการ และการถอนตัวของผู้วิจัยอย่างค่อยเป็นค่อยไป ทั้งหมดนี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและรู้สึกเป็นเจ้าของกระบวนการพัฒนาอย่างแท้จริง กลยุทธ์เหล่านี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เน้นบทบาทของการสะท้อนตนเอง และการเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานะกลไกสำคัญของการพัฒนาหลังสิ้นสุดกิจกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ Brookfield (2017) ที่ชี้ให้เห็นว่าการสะท้อนตนเองเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินประสบการณ์และปรับเปลี่ยนวิธีคิดหรือพฤติกรรมได้อย่างมีระบบ โดยเฉพาะเมื่อมีการสร้างพื้นที่ปลอดภัยให้สามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น เช่นเดียวกับในงานของ Artioli และคณะ (2021) ที่พบว่า การเขียนสะท้อนความคิดและการพูดคุยในกลุ่มย่อยช่วยเพิ่มความเข้าใจตนเอง และสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาต่อเนื่อง เช่นเดียวกับผลจากงานของ Taylor และ Hamdy (2013) ที่ระบุว่า การประเมินตนเองหลังการเรียนรู้สามารถเสริมสร้างทักษะการจัดการตนเองในระยะยาว โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาวิชาชีพ ในแง่ของการติดตามผลอย่างไม่เป็นทางการและการถอนตัวของผู้วิจัยแบบค่อยเป็นค่อยไป ผลการศึกษาของ Dutta, He, และ Tsang (2023) ชี้ว่าการเปิด

พื้นที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความเปลี่ยนแปลงในชีวิตจริง เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยยืนยันประสิทธิผลของการฝึกอบรมโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือประเมินแบบเป็นทางการเสมอไป ขณะเดียวกันงานของ Barr, Nabi, และ Andrei (2025) ที่เสนอว่าการติดตามผู้เรียนระยะยาวผ่านการสะท้อนเป็นระยะ ๆ สามารถทำให้เกิดการวางแผนพัฒนาทักษะต่อยอดในบริบทการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการอภิปรายผล ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ประเด็นสำคัญที่สะท้อนคุณค่าของกระบวนการวิจัยในครั้งนี้ โดยสามารถจัดหมวดหมู่ตามกรอบแนวคิด Action Research กับการพัฒนาคน ที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการวิจัยได้เป็น 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ การเข้าใจสาเหตุของปัญหาในลักษณะบูรณาการ การสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการปฏิบัติ และการสร้างความยั่งยืนผ่านการส่งต่อผลการเปลี่ยนแปลงไปสู่การปฏิบัติจริงในบริบทองค์กร กระบวนการฝึกปฏิบัติจริงในแต่ละรอบของการวิจัยเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นช่างเทคนิคได้แสดงพฤติกรรมของตนเอง สะท้อนผลการกระทำ และวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับบริบทการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ การสื่อสารอย่างเป็นระบบ การตัดสินใจจากกระบวนการ และการวางแผนการทำงานด้วยตนเองอย่างมีเป้าหมาย ขณะเดียวกัน ผู้ร่วมวิจัยยังได้ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตั้งคำถาม วิเคราะห์บริบทการทำงาน และแลกเปลี่ยนมุมมองเชิงลึกซึ่งกันและกัน จนสามารถมองเห็นสาเหตุของปัญหาในระดับโครงสร้าง เช่น ระบบงาน วัฒนธรรมองค์กร หรือแนวปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม นำไปสู่การออกแบบกิจกรรมที่ตอบโจทย์ต่อปัญหาจริงได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การรวบรวมประสบการณ์ตรงจากกิจกรรมในแต่ละรอบ และการสังเคราะห์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับผู้ร่วมวิจัย ส่งผลให้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นมีลักษณะของแนวปฏิบัติที่ดีซึ่งมิใช่เพียงข้อเสนอเชิงทฤษฎี แต่สามารถนำไปปรับใช้และขยายผลในบริบทอื่นได้อย่างเป็นรูปธรรม ขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นยังได้ขยายวงกว้างในระดับปฏิบัติการจริง โดยผู้ร่วมวิจัยนำแนวคิดและเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบฝึก ทักษะการฟัง การสะท้อนผล และการสื่อสารเชิงสร้างสรรค์ ไปใช้ในการทำงานจริง และส่งต่อให้เพื่อนร่วมงานในสายการผลิตอย่างสมัครใจ สะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจในคุณค่าของพฤติกรรมใหม่ และเป็นสัญญาณของความยั่งยืนที่เกิดขึ้นจากภายใน โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้วิจัยอีกต่อไป

3. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. สนับสนุนการจัดทำมาตรฐานทักษะสำหรับช่างเทคนิคในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จากข้อค้นพบในงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานของช่างเทคนิคในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงทักษะเชิงเทคนิคแบบเดิมอีกต่อไป แต่ยังรวมถึงทักษะเชิงพฤติกรรม เช่น การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และทีมงานข้ามสายงาน อย่างไรก็ตาม มาตรฐานทักษะในระบบฝึกอบรมและการประเมินในระดับองค์กรหรือระดับประเทศยังคงให้น้ำหนักกับความสามารถในการใช้เครื่องจักร หรือทักษะช่างในระดับปฏิบัติ เป็นหลัก จึงเกิดช่องว่างระหว่างความสามารถที่ช่างเทคนิคต้องมีในความเป็นจริง กับเกณฑ์ที่ใช้กำหนดคุณสมบัติและสมรรถนะในระบบการฝึกอบรมและการประเมินผล

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ควรมุ่งสนับสนุนให้จัดทำหรือปรับปรุงมาตรฐานทักษะ ที่สะท้อนความต้องการในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โดยเน้นการบูรณาการทักษะทางเทคนิคกับทักษะทางสังคมและพฤติกรรม เข้าไว้ด้วยกันในแต่ละระดับของตำแหน่งงาน เพื่อให้เกิดกรอบอ้างอิงที่ชัดเจนสำหรับทั้งฝ่ายทรัพยากรบุคคล ผู้จัดการหน้างาน ผู้ฝึกอบรม และสถาบันการศึกษา แนวทางการดำเนินงานในเชิงนโยบายสามารถทำได้ผ่านการจัดตั้งคณะทำงานร่วมระหว่างภาครัฐ อุตสาหกรรม และสถาบันวิชาชีพ เพื่อวิเคราะห์งานเชิงลึกจากบริบทของอุตสาหกรรมจริง แล้วแปลงผลวิเคราะห์ที่เป็นหน่วยสมรรถนะใหม่ ที่ครอบคลุมทั้งความสามารถในการวางแผนสื่อสาร การใช้เครื่องมือคิดวิเคราะห์ และการประเมินตนเอง ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาช่างเทคนิคในภาคปฏิบัติสามารถดำเนินไปอย่างตรงจุดและมีมาตรฐานรองรับในระยะยาว นอกจากนี้ การจัดทำมาตรฐานควรมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับใช้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยไม่ผูกกับประเภทเครื่องจักรหรือระบบเทคโนโลยีเฉพาะเจาะจงจนเกินไป พร้อมระดับความลึกในแต่ละตำแหน่ง ทั้งนี้ควรมีการเผยแพร่คู่มือสมรรถนะใหม่เหล่านี้ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย พร้อมตัวอย่างการนำไปใช้จริงในสถานประกอบการ เพื่อเป็นแนวทางเชิงนโยบายที่สามารถขับเคลื่อนต่อไปสู่การออกแบบระบบฝึกอบรม การจัดหลักสูตร และการประเมินผลที่สอดคล้องกับโลกการทำงานยุคใหม่อย่างแท้จริง

2. กำหนดให้มีระบบการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและการรับรองสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการในภาคอุตสาหกรรม ข้อค้นพบจากงานวิจัยแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า แม้ช่างเทคนิคจะได้รับการฝึกอบรมเฉพาะกิจในบางช่วงเวลา แต่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานอย่างยั่งยืนนั้นต้องอาศัยระบบการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ที่ช่วยให้เกิดการทบทวน ติดตาม และสะท้อนผลในระยะยาว โดยเฉพาะทักษะที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การ

ตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง ซึ่งไม่สามารถพัฒนาได้ในช่วงเวลาอันสั้น หรือจากการอบรมเพียงครั้งเดียว ความท้าทายที่เกิดขึ้นในหน่วยงานจริงยังเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอในยุคของอุตสาหกรรม 4.0 ดังนั้น การฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและการรับรองความสามารถที่สอดคล้องกับความเป็นจริงจึงเป็นสิ่งจำเป็น

หน่วยงาน HRD ของสถานประกอบการ และสำนักพัฒนาบุคลากรอุตสาหกรรม ควรมุ่งสู่การกำหนดกรอบระบบพัฒนาสมรรถนะอย่างต่อเนื่องสำหรับช่างเทคนิค โดยเน้นทั้งมิติของ ความลึกและความกว้าง พร้อมทั้งจัดให้มีกลไกการรับรองสมรรถนะที่ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกับ บริบทการทำงานจริงที่สะท้อนทักษะเฉพาะด้านที่พัฒนาแล้ว และสามารถนำไปใช้ในการเลื่อนขั้น งาน หรือการเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้อย่างโปร่งใสและตรวจสอบได้ ในระดับองค์กร ควรมีการผนวก รูปแบบการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไว้ในแผนพัฒนารายบุคคล (Individual Development Plan: IDP) และมีระบบติดตามผลที่เชื่อมโยงกับข้อมูลการประเมินพนักงาน เช่น การสะท้อนผลการ ทำงานรายไตรมาส การสังเกตพฤติกรรมจากหัวหน้างาน และการประเมินตนเองแบบมีโครงสร้าง ซึ่งองค์กรสามารถประยุกต์แนวทางนี้ร่วมกับโมเดล 70-20-10 เน้นการเรียนรู้จากงานจริงควบคู่กับ การมีพี่เลี้ยงและการเรียนรู้เชิงทฤษฎี ในระดับเชิงนโยบาย ภาครัฐหรือหน่วยงานกลางสามารถ ส่งเสริมโดยออกแบบระบบรับรองสมรรถนะร่วมกับสถานประกอบการขนาดใหญ่ และขยายผลสู่ เครือข่ายวิทยาลัยเทคนิคหรือสถาบันฝึกอบรม เพื่อให้เกิดมาตรฐานการรับรองที่ยืดหยุ่น ทันสมัย และตอบโจทย์ความต้องการของแต่ละอุตสาหกรรม โดยมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ออกใบรับรอง รวบรวมข้อมูลสมรรถนะ และสนับสนุนการเชื่อมโยงระบบข้อมูลในสถานประกอบการ ช่วยให้การ พัฒนาและประเมินผลทักษะมีความต่อเนื่องและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

3. จัดสรรงบประมาณหรือสิ่งจูงใจเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรมควบคู่กับ ทักษะเทคนิคในระดับองค์กร ข้อค้นพบจากการวิจัยชี้ชัดว่าการพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคใน อุตสาหกรรม 4.0 ไม่สามารถมุ่งเน้นเฉพาะด้านเทคนิคหรือการใช้เครื่องจักรเท่านั้น แต่ต้อง ครอบคลุมถึงทักษะทางสังคมและพฤติกรรม โดยเฉพาะด้านการสื่อสาร การตัดสินใจ และการ บริหารจัดการตนเอง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของทีมงาน ความปลอดภัยในการทำงาน และความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน อย่างไรก็ตามการพัฒนาทักษะ เหล่านี้มักไม่ได้รับการจัดสรรทรัพยากรอย่างจริงจังเท่าการฝึกอบรมเชิงเทคนิค และถูกมองว่าเป็น เรื่องรองหรือไม่เร่งด่วนในหลายองค์กร

เพื่อลดช่องว่างดังกล่าว ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ขององค์กร สำนักนโยบายและ ยุทธศาสตร์ด้านแรงงาน และศูนย์ความเป็นเลิศในอุตสาหกรรมของรัฐ/เอกชน จึงควรมุ่งส่งเสริมให้

องค์กรมี การจัดสรรงบประมาณเฉพาะสำหรับการพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรม โดยบูรณาการไว้ใน แผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ประจำปี ไม่ใช่เพียงในรูปแบบของอบรมทั่วไป แต่รวมถึง กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่มีการติดตามผล เช่น เวิร์กช็อปจำลองสถานการณ์ การเรียนรู้แบบโค้ชซึ่ง การสะท้อนผลการทำงานรายสัปดาห์ และโครงการนำร่องที่ออกแบบเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน ในระดับ องค์กร รัฐควรส่งเสริมให้เกิดกลไกจูงใจ เช่น สิทธิประโยชน์ทางภาษี (Tax Incentive) สำหรับ บริษัทที่ลงทุนในการพัฒนาทักษะทางสังคมและพฤติกรรมของพนักงาน โดยเฉพาะในกลุ่ม อุตสาหกรรมขนาดเล็ก ที่มักมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและทรัพยากรบุคคล ขณะเดียวกัน ภาครัฐ สามารถกำหนด เกณฑ์การประเมินรางวัลหรือมาตรฐานแรงงาน ที่รวมถึงดัชนีด้านการพัฒนา ทักษะมนุษย์ที่ครอบคลุมทั้งเชิงเทคนิค สังคมและพฤติกรรม ในระดับภาพรวมควรมีการกำหนดให้ การพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรมเป็นหนึ่งในเงื่อนไขของการประเมินศักยภาพสถานประกอบการ หรือการให้การสนับสนุนจากภาครัฐ พร้อมทั้งสร้างระบบฐานข้อมูลกลางที่แสดงแนวปฏิบัติที่ดี ด้านการพัฒนาทักษะในแต่ละภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้สถานประกอบการสามารถนำไปปรับใช้ได้ ตามบริบทของตนเอง

ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติ

1. ฝ่ายฝึกอบรมภายในองค์กร ผู้จัดการสายการผลิต และวิทยากรภายใน ออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทงานจริง จากข้อค้นพบของการวิจัยที่พบว่าช่างเทคนิคมี การเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้ดีที่สุดเมื่อกิจกรรมการฝึกอบรมมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ พบจริงในสายการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีโอกาสฝึกฝนทักษะผ่านสถานการณ์จำลอง การ ตัดสินใจหน้างาน การประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ และการวางแผนงานในชีวิตจริง การเรียนรู้ ลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนไม่เพียงเข้าใจเนื้อหา แต่ยังสามารถประยุกต์ใช้ทักษะได้ทันทีในงานจริง และเกิดพฤติกรรมที่ยั่งยืน ในทางปฏิบัติ องค์กรควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีลักษณะเป็น การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง ได้แก่ การเรียนรู้จากกรณีศึกษาที่มาจากปัญหาจริงของหน่วยงาน การฝึกปฏิบัติในพื้นที่จริง การสร้างบทบาทสมมุติที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในแต่ละแผนก รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจริง เช่น แบบฟอร์มรายงานเหตุขัดข้อง หรือผลการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อนำมาฝึกการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ กิจกรรมเหล่านี้ควรออกแบบให้มีความเป็นลำดับขั้น เช่น เริ่มจากการสังเกต ลงมือฝึกปฏิบัติ สะท้อนตนเอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมงาน และ ควรมีผู้ควบคุมการเรียนรู้ เช่น โค้ชหรือพี่เลี้ยงที่สามารถให้คำแนะนำเชิงพฤติกรรมและกระตุ้นให้ เกิดการตั้งคำถาม ในระดับองค์กรควรจัดให้มีหน่วยงานหรือทีมงานเฉพาะที่รับผิดชอบด้านการ ออกแบบกิจกรรม โดยร่วมมือกับผู้จัดการหน่วยงาน หัวหน้าสายการผลิต และฝ่ายฝึกอบรม เพื่อ

สร้างกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายทางธุรกิจและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ นอกจากนี้ยังควรมีเครื่องมือประเมินผลที่สะท้อนทักษะในบริบทจริง เช่น แบบสังเกตการตัดสินใจในสถานการณ์กดดัน แบบสะท้อนพฤติกรรมสื่อสารขณะประสานงาน หรือแบบติดตามผลหลังการวางแผนงานส่วนบุคคล แนวทางนี้ไม่เพียงช่วยให้ช่างเทคนิคพัฒนาทักษะอย่างตรงจุด แต่ยังช่วยให้องค์กรลดต้นทุนในการฝึกอบรมซ้ำซ้อน และสามารถวัดผลการเรียนรู้ในลักษณะที่สะท้อนคุณค่าจริงของการพัฒนาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. หัวหน้างานระดับต้น-กลาง ผู้จัดการฝ่ายผลิต HRBP หรือ HRD ส่งเสริมบทบาทของผู้ฝึกอบรมให้เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้มากกว่าผู้ถ่ายทอด ข้อค้นพบจากกระบวนการวิจัยชี้ให้เห็นว่า บทบาทของผู้ฝึกอบรมที่เปลี่ยนจากผู้สอนไปเป็น ผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียนช่างเทคนิค โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมที่ออกแบบมีลักษณะกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และการสะท้อนตนเอง ผู้เรียนมีแนวโน้มตอบสนองต่อกิจกรรมที่มีบริบทใกล้เคียงกับงานจริง และเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองมากกว่าการรับสารแบบทางเดียว ดังนั้นการพัฒนามาตรฐานของผู้ฝึกอบรมจึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของแรงงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ในระดับองค์กร ควรกำหนดให้มีโครงการพัฒนาและติดตามผลการทำงานของผู้ฝึกอบรม ที่มุ่งเน้นให้พวกเขาสามารถวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ตัวอย่างเช่น การฝึกอบรมผู้ฝึกอบรม ควรมีเนื้อหาครอบคลุมถึงหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาทักษะ และเทคนิคการกระตุ้นการสะท้อนตนเอง เช่น การตั้งคำถามปลายเปิด หรือการใช้กรณีศึกษา นอกจากนี้ควรจัดให้ผู้ฝึกอบรมทำหน้าที่โค้ชหรือผู้นำกระบวนการในกิจกรรมฝึกอบรม โดยมีหน้าที่ออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้ แทนการบรรยาย เช่น การกำหนดสถานการณ์จำลอง การจัดกลุ่มอภิปราย การให้ผู้เรียนสรุปประเด็นเรียนรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนการจัดทำคู่มือประกอบการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่อวางแผนเสริมจุดแข็งและจุดอ่อนแบบรายบุคคล องค์กรควรให้ แรงจูงใจและโอกาสความก้าวหน้าแก่ผู้ฝึกอบรมที่สามารถเปลี่ยนบทบาทตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น มีการประเมินผลงานฝึกอบรมที่ยึดตามผลลัพธ์ของผู้เรียน หรือกำหนดเส้นทางอาชีพด้านการออกแบบกระบวนการเรียนรู้สำหรับผู้ฝึกอบรมมืออาชีพ เมื่อผู้ฝึกอบรมตระหนักว่าหน้าที่ของตนคือการออกแบบประสบการณ์ มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ จะทำให้การเรียนรู้ของช่างเทคนิคในองค์กรมีความลุ่มลึก ยืดหยุ่น และตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้ดียิ่งขึ้น

3. หัวหน้างานโดยตรง HRD/Training Coordinator พัฒนาระบบติดตามผลและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง จากข้อค้นพบในงานวิจัยที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงของช่างเทคนิคที่เกิดขึ้นจากการอบรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาทักษะมักเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป และต้องอาศัยกระบวนการสะท้อนตนเองร่วมกับการได้รับการติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ การประเมินผลแบบครั้งเดียวหลังจบกิจกรรม อาจยังไม่เพียงพอที่จะสะท้อนถึงพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงจริงในงาน เพราะพฤติกรรมที่ฝังแน่นและยั่งยืนมักต้องได้รับการสนับสนุนในระยะยาวผ่านกลไกที่ต่อเนื่องและมีความยืดหยุ่นตามบริบทของแต่ละบุคคล ในระดับองค์กร ควรพัฒนาระบบติดตามผลที่มีความเป็นระบบและเน้นการเรียนรู้ตลอดเวลา โดยเน้นการประเมินแบบต่อเนื่องผ่านเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบสะท้อนตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมงาน การสังเกตพฤติกรรมจากหัวหน้างาน และการสนทนากลุ่มในช่วงติดตามผล ที่เปิดพื้นที่ให้ผู้เข้าร่วมได้สะท้อนถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และปัจจัยที่ยังเป็นอุปสรรคในการเปลี่ยนแปลง แนวทางปฏิบัติที่องค์กรสามารถนำไปใช้ได้จริง เช่น (1) การกำหนดช่วงเวลาติดตามผลหลังการอบรมอย่างน้อย 1-3 เดือน เพื่อประเมินว่าผู้เรียนสามารถนำทักษะไปประยุกต์ใช้จริงหรือไม่ (2) การจัดทำสมุดสะท้อนพฤติกรรมรายสัปดาห์ที่ให้ผู้เรียนจดบันทึกสถานการณ์ที่ได้ใช้ทักษะใหม่ พร้อมข้อคิดหรือปัญหาที่พบ (3) การฝึกอบรมหัวหน้างานหรือเพื่อนร่วมงานให้สามารถสังเกตพฤติกรรมและให้ข้อมูลสะท้อนกลับเชิงบวก เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ยั่งยืน การตั้งเป้าหมายพฤติกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับทีม และให้ทีมช่วยสังเกต หากระบบประเมินผลและติดตามผลนี้ถูกบูรณาการเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาอย่างแท้จริง องค์กรจะสามารถเข้าใจได้ว่าการฝึกอบรมส่งผลต่อพฤติกรรมของพนักงานในระดับใด จุดใดที่ยังไม่เปลี่ยนแปลง และควรสนับสนุนเพิ่มเติมในรูปแบบใดต่อไป ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาทักษะไม่ใช่เพียงกิจกรรมรายครั้ง แต่กลายเป็นวัฒนธรรมของการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในระยะยาวอย่างแท้จริง

4. ทีมออกแบบการเรียนรู้ (L&D) สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ในองค์กรผ่านกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากข้อค้นพบของงานวิจัยที่พบว่า การที่ช่างเทคนิคได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การสะท้อนความคิด และการทำงานร่วมกันในกลุ่ม เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยเร่งให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในระดับพฤติกรรม โดยเฉพาะการตระหนักรู้ถึงจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนา รวมถึงการได้เห็นแบบอย่างพฤติกรรมที่ดีจากเพื่อนร่วมงาน ทั้งนี้ กิจกรรมลักษณะนี้ยังช่วยลดช่องว่างทางลำดับขั้นในการทำงาน เพิ่มความกล้าที่จะเรียนรู้ และช่วยให้การเรียนรู้ไม่ผูกติดอยู่กับเฉพาะช่วงเวลาในการอบรม องค์กรจึงควรส่งเสริมการเรียนรู้ระหว่างเพื่อน

ร่วมงานให้กลายเป็นกิจวัตรในหน่วยงาน ผ่านการสร้างพื้นที่และระบบสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม เช่น (1) การจัดวงแลกเปลี่ยนเรียนรู้รายเดือนในแต่ละหน่วยงาน โดยเปิดให้พนักงานแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้ทักษะใหม่ ปัญหาที่เจอ และแนวทางการรับมือ (2) การตั้งคู่พัฒนาสำหรับผู้เข้าร่วมอบรม ให้จับคู่กับเพื่อนในทีมที่มีประสบการณ์มากกว่า หรือเคยผ่านการอบรมมาแล้ว เพื่อรับคำแนะนำและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างสม่ำเสมอ (3) การเชิญพนักงานที่มีพฤติกรรมการทำงานเป็นแบบอย่างมาเล่าประสบการณ์ในรูปแบบพี่เล่าให้น้องฟังในเวทีขนาดเล็ก (4) การบูรณาการกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เข้ากับเป้าหมายการทำงานด้านการพัฒนาทีม เช่น การให้หัวหน้างานมีบทบาทสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในทีมและรายงานผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมเหล่านี้ วัฒนธรรมการเรียนรู้ผ่านเพื่อนร่วมงานจะทำให้การพัฒนาทักษะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องฝึกอบรม อีกทั้งยังช่วยสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของต่อการเรียนรู้ของแต่ละคน ลดการพึ่งพาการฝึกอบรมจากหน่วยงานกลาง และช่วยให้เกิดการพัฒนาในเชิงระบบที่ยั่งยืนมากขึ้นในระดับทีมและองค์กร

5. HRD และฝ่ายประเมินผลการปฏิบัติงาน เผยแพร่กรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและแบบอย่างการเรียนรู้ จากกระบวนการวิจัยพบว่า ช่างเทคนิคหลายคนเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของทักษะที่ไม่ใช่เชิงเทคนิคเพียงอย่างเดียว เมื่อพวกเขาได้เห็นแบบอย่างจากเพื่อนร่วมงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองได้จริงและได้รับผลดีในการทำงาน เช่น การสื่อสารที่ชัดเจนขึ้น การจัดลำดับความสำคัญของงานที่แม่นยำ หรือการรับมือกับสถานการณ์กดดันได้ดีขึ้น การเรียนรู้จากบุคคลจริงในบริบทเดียวกันมีผลต่อแรงจูงใจอย่างมากกว่าการฟังข้อมูลทั่วไปจากภายนอก องค์กรจึงควรจัดให้มีกลไกในการรวบรวมและเผยแพร่กรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จจากบุคลากรภายในองค์กรอย่างต่อเนื่อง โดยมีแนวทางที่สามารถนำไปใช้ได้จริง เช่น (1) จัดทำวิดีโอสั้นหรือบทสัมภาษณ์ที่เล่าเรื่องราวของพนักงานที่พัฒนาทักษะจนเห็นผลจริง เช่น เปลี่ยนวิธีการสื่อสารกับหัวหน้างานแล้วได้รับความร่วมมือดีขึ้น หรือสามารถวางแผนงานได้ชัดเจนขึ้นหลังใช้เครื่องมือใหม่ (2) จัดทำสมุดกรณีศึกษาภายในแผนก ซึ่งบันทึกตัวอย่างที่ชัดเจนของการพัฒนาและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น โดยจัดหมวดหมู่ตามทักษะที่เปลี่ยนแปลง (3) เชิญพนักงานที่มีประสบการณ์เปลี่ยนแปลงสำเร็จมาเล่าประสบการณ์ในการอบรมหรือกิจกรรมแลกเปลี่ยนภายใน (4) บูรณาการกรณีศึกษาเหล่านี้เข้าไปในหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อเป็นเครื่องมือสะท้อนความเป็นไปได้ และสร้างจุดเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นภาพตนเองในอนาคต

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นหรือระดับการจัดการอื่นๆ จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของช่างเทคนิคในภาคการผลิตได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการ สื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเชิงกระบวนการ และการบริหารจัดการตนเอง อย่างไรก็ตาม กลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้ยังจำกัดอยู่เพียงช่างเทคนิคในสายการผลิตเฉพาะกลุ่ม อุตสาหกรรม การขยายการวิจัยในอนาคตไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทอื่น เช่น อุตสาหกรรม บริการ โลจิสติกส์ หรือสุขภาพ ซึ่งมีลักษณะการทำงานแตกต่างกัน อาจช่วยเปิดเผยข้อจำกัดหรือ จุดแข็งเพิ่มเติมของกระบวนการคิดเชิงออกแบบในบริบทที่หลากหลายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังควรมี การศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในระดับการจัดการอื่น ๆ เช่น ระดับหัวหน้า งานหรือผู้บริหารระดับต้น ซึ่งต้องการทักษะที่ซับซ้อนกว่าและมักต้องรับผิดชอบการตัดสินใจที่มี ผลกระทบกว้างขวาง การศึกษาในระดับเหล่านี้จะช่วยระบุได้ว่าแนวทางเดียวกันนี้สามารถปรับใช้ เพื่อพัฒนาทักษะด้านภาวะผู้นำ การสื่อสารเชิงกลยุทธ์ หรือการบริหารทีมงานได้หรือไม่ อีกทั้งยัง สามารถต่อยอดไปสู่การออกแบบนโยบายฝึกอบรมที่เหมาะสมกับระดับต่าง ๆ ในองค์กร แนว ทางการดำเนินการวิจัยต่อไปควรเน้นการทดลองใช้งานในสถานการณ์จริง พร้อมทั้งเก็บข้อมูลเชิง ลึกเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้เข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้ และปัจจัยที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม อันจะช่วยให้เข้าใจว่าองค์ประกอบใดในกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่เป็นกลไกสำคัญ ของความสำเร็จในบริบทที่แตกต่างกัน และช่วยสร้างแนวทางการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ในอนาคต

2. วิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการพัฒนาทักษะในองค์กรที่มีระบบพี่เลี้ยงกับองค์กรที่ไม่มี จากผลการดำเนินงานในโครงการพัฒนาทักษะช่างเทคนิคตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ พบว่าการมีพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยาและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ เป็นปัจจัย หนึ่งที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาว ซึ่งลักษณะนี้มีความคล้ายคลึงกับระบบพี่ เลี้ยง ที่หลายองค์กรใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้นอกเหนือจากการฝึกอบรมตามหลักสูตร อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้ออกแบบให้เปรียบเทียบผลของระบบดังกล่าวอย่างชัดเจน ดังนั้น การ วิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างองค์กรที่มีระบบพี่เลี้ยงกับองค์กรที่ไม่มีระบบนี้ จะช่วยให้เข้าใจได้ ชัดเจนยิ่งขึ้นว่าพี่เลี้ยงส่งผลต่อการพัฒนาและคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการทำงานอย่างไร โดยเฉพาะใน มิติของทักษะที่ต้องอาศัยความร่วมมือ การสะท้อนตนเอง และการเรียนรู้ต่อเนื่อง งานวิจัยใน

ลักษณะนี้ควรพิจารณาทั้งในเชิงปริมาณ เช่น การประเมินพฤติกรรมก่อน-หลัง และการติดตามผลระยะยาว และเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เรียนและพี่เลี้ยง เพื่อเข้าใจกลไกการสนับสนุนที่มีนัยสำคัญ เพื่อนำไปสู่การสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แนวทางการนำไปใช้ในเชิงปฏิบัติสามารถต่อยอดไปสู่การกำหนดนโยบายด้านทรัพยากรมนุษย์ เช่น การจัดให้มีระบบพี่เลี้ยงในสายงาน อย่างเป็นระบบสำหรับพนักงานใหม่ หรือผู้ที่เข้ารับการพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรม เพื่อช่วยเสริมความต่อเนื่องของการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรมและเพิ่มอัตราความสำเร็จของโปรแกรมพัฒนาในองค์กรต่าง ๆ

3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมกับผลลัพธ์ในการทำงานหลังการฝึกอบรม แม้ว่าการฝึกอบรมในโครงการนี้จะออกแบบอย่างมีเป้าหมาย เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในเชิงลึก แต่ข้อค้นพบที่ได้ยังคงอาศัยการสะท้อนคิดและการสังเกตเชิงคุณภาพเป็นหลัก ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมระหว่างการฝึกอบรม กับผลลัพธ์ของการทำงานหลังจบกิจกรรม จะช่วยยืนยันประสิทธิผลของกระบวนการพัฒนาในเชิงประจักษ์ และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงแนวทางการอบรมให้ตรงกับธรรมชาติของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ลักษณะของงานวิจัยที่เหมาะสมควรเป็น การศึกษาแบบการวิจัยแบบตามติดช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลพฤติกรรมระหว่างฝึกอบรม เช่น ระดับการมีส่วนร่วม ความสามารถในการตั้งคำถาม การสะท้อนตนเอง หรือการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมทีม แล้วติดตามผลด้านการทำงาน เช่น อัตราความผิดพลาด การสื่อสารในที่ การรายงานปัญหา หรือการตัดสินใจในหน่วยงานในระยะ 3 ถึง 6 เดือนถัดมา ข้อมูลจากงานวิจัยนี้จะมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบประเมินผลฝึกอบรมที่มีคุณภาพ โดยไม่จำกัดเพียงการวัดผลแบบสอบถามความพึงพอใจหรือความเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยคัดกรองและวางแผนเส้นทางการเรียนรู้รายบุคคลได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ผลลัพธ์จากการศึกษาเป็นข้อมูลเสริมในการเจรจานโยบายฝึกอบรมภายในองค์กร เช่น การออกแบบระบบการให้รางวัลเพื่อจูงใจให้พนักงานเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หรือการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ในระยะยาว

4. พัฒนาเครื่องมือประเมินผลกระบวนการพัฒนาทักษะที่เหมาะสมกับกลุ่มช่างเทคนิค จากข้อค้นพบในการวิจัยพบว่า การวัดผลที่ใช้ในโครงการยังคงพึ่งพาวิธีการแบบเปิด เช่น การสะท้อนความคิดเห็น การสังเกตพฤติกรรม หรือการให้ข้อเสนอแนะด้วยวาจา ซึ่งแม้จะมีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อบริบท แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของความน่าเชื่อถือและความเป็นระบบที่สามารถนำไปเปรียบเทียบหรือใช้ในวงกว้างได้ ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือ

ประเมินผล ที่สอดคล้องกับลักษณะของกลุ่มเป้าหมายอย่างช่างเทคนิค ซึ่งมีความเป็นภาคปฏิบัติสูง ไม่เน้นการตอบแบบสอบถามยาว ๆ และต้องการเครื่องมือที่ใช้ได้จริงในสภาพแวดล้อมหน้างาน เครื่องมือที่ควรพัฒนาควรครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ (1) ด้านพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้ เช่น การมีส่วนร่วม การตั้งคำถาม ความสามารถในการสื่อสารกับผู้อื่น (2) ด้านการนำไปใช้จริง เช่น การสื่อสารในหน้างาน การรายงานปัญหา การวางแผนตนเอง (3) ด้านผลลัพธ์ที่สังเกตได้ในระยะยาว เช่น ความเสถียรของกระบวนการ ความผิดพลาดที่ลดลง ความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ

แนวทางการพัฒนาควรผสมผสานเครื่องมือประเมินพฤติกรรมแบบรูปกริก แบบรายการตรวจสอบ (Checklist) แบบจำลองเหตุการณ์จำลอง และการประเมินโดยเพื่อนร่วมงานหรือหัวหน้างาน เพื่อให้ได้มุมมองรอบด้านที่เป็นธรรมและสะท้อนพฤติกรรมจริง ทั้งนี้ การทดลองใช้เครื่องมือในหลายหน่วยงานที่มีบริบทการทำงานต่างกันจะช่วยทดสอบความยืดหยุ่นและสามารถนำไปพัฒนาต่อในระดับอุตสาหกรรม ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ไม่เพียงแต่ช่วยยกระดับระบบประเมินผลการฝึกอบรมในกลุ่มช่างเทคนิคเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบติดตามผลการเรียนรู้ในภาพรวมขององค์กร ช่วยให้สามารถปรับปรุงโปรแกรมฝึกอบรมแบบแม่นยำและตรงจุดมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กฤษฎา ตันเปาว์, ทองสุข หลุง. 2019. "GUIDELINES FOR DEVELOPMENT OF WORKFORCE IN MANUFACTURING INDUSTRIES IN SUPPORT OF 'THAILAND 4.0' POLICIES ; แนวทางการพัฒนาทักษะแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อสนับสนุนนโยบาย 'ประเทศไทย 4.0'". *Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences)*.
- กิริยา กุลกลการ. 2561. "การบริหารทุนมนุษย์ในเศรษฐกิจยุค 4.0".
- ชาย โพธิ์สิตา. 2019. *ศาสตร์และศิลป์การวิจัยเชิงคุณภาพ: คู่มือนักศึกษาและนักวิจัย สังคมศาสตร์*. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- ชินะโชติ, ภาวิน, ฐิพัฒน์ ชาญกิจ, สุรเดช หวังทอง, กัลยณัฐ กิตติพงศ์พิทยา, และ วราภรณ์ สุขแสนชนานันท์. 2019. "การประเมินความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม สู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย ; The Preparedness Assessment of Industrial Business Sector towards Industrial 4.0 Era in Thailand". *MUT Journal of Business Administration*.
- วรรณดี, สุทธิรักษา. 2556. *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ: การวิจัยเพื่อเสรีภาพและการสรรค์สร้าง = Action research : freedom and creativity-based research*. กรุงเทพฯ: ศยาม.
- วิลาวัณย์ พิเชียร, เสถียร. 2018. "การสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์: ทักษะที่จำเป็นสำหรับพยาบาลยุคไทยแลนด์ 4.0". *วารสาร การ ปฏิบัติการ พยาบาล และ การ ผดุงครรภ์ ไทย* 5(1):136-48.
- ศิรินุพงศ์, ภาณุวัฒน์. 2020. "แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับครูอุตสาหกรรมศึกษา". *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา; Vol 14, No 1 (2020): วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)*.
- สถาบันไทย-เยอรมัน. 2559. "วิวัฒนาการสู่อนาคต: 20th Anniversary of Thai-German Institute Evolution to the Industry 4.0".
- สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน. 2561. *การศึกษาวิจัยทิศทางการจ้างงานของประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0. รายงานวิจัย*. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานสมานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2563. *สมรรถนะบุคลากรในอนาคต สำหรับ 12 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (พ.ศ. 2563-2567)*.

- อิทธิญาโน, พระหลง. 2025. “การพัฒนากำลังใจคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในยุคดิจิทัล”. *วารสารสหวิทยาการนวัตกรรมปริทรรศน์* 8(2):245–55.
- Adler, Ronald B., Lawrence B. Rosenfeld, และ Russell F. Proctor. 2013. *Interplay: The Process of Interpersonal Communication*. 12th ed. New York: Oxford University Press.
- Alley, Zoe, Jason Chapman, Holle Schaper, และ Lisa Saldana. 2023. “The relative value of Pre-Implementation stages for successful implementation of evidence-informed programs”. *Implementation Science* 18. doi:10.1186/s13012-023-01285-0.
- Altomari, Luca, Natalia Altomari, และ Gianpaolo Iazzolino. 2023. “Gamification and Soft Skills Assessment in the Development of a Serious Game: Design and Feasibility Pilot Study”. *JMIR Serious Games* 11:e45436. doi:10.2196/45436.
- Arinaitwe, Dinavence. 2021. “Practices and strategies for enhancing learning through collaboration between vocational teacher training institutions and workplaces”. *Empirical Research in Vocational Education and Training* 13(1):13. doi:10.1186/s40461-021-00117-z.
- Artioli, Giovanna, Laura Deiana, Francesco De Vincenzo, Margherita Raucci, Giovanna Amaducci, Maria Chiara Bassi, Silvia Di Leo, Mark Hayter, และ Luca Ghirotto. 2021. “Health professionals and students’ experiences of reflective writing in learning: A qualitative meta-synthesis”. *BMC Medical Education* 21(1):394. doi:10.1186/s12909-021-02831-4.
- Bandura, Albert. 1977. “Social learning theory.” *Social learning theory*. viii, 247–viii, 247.
- Barnlund, Dean C. 1970. “Language Behavior”. น. 43–61 ใน *A Book of Readings in Communication. For Elwood Murray on the Occasion of His Retirement*, เรียบเรียงโดย J. Akin, A. Goldberg, G. Myers, และ J. Stewart. De Gruyter Mouton.
- Barr, Matthew, Syed Waqar Nabi, และ Oana Andrei. 2025. “The Development of Reflective Practice on a Work-Based Software Engineering Program: A Longitudinal Study”. *arXiv preprint arXiv:2504.20956*.

- Bennet, Alex, David Bennet, Frada Burstein, และ Clyde Holsapple. 2008. "The Decision-Making Process in a Complex Situation". น. 3–20 ใน.
- boone, tim, Anthony J. Reilly, และ Marshall Sashkin. 1977. "Social Learning Theory Albert Bandura Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977. 247 pp., paperbound". *Group & Organization Studies* 2(3):384–85.
- Bronfenbrenner, Urie. 2005. *Making human beings human: Bioecological perspectives on human development*. sage.
- Bronfenbrenner, Urie, และ Pamela Morris. 2007. "The Bioecological Model of Human Development". ใน *Handbook of Child Psychology Theoretical Models of Human Development*. ๑ Vol. 1.
- Brookfield, Stephen D. 2017. *Becoming a critically reflective teacher*. John Wiley & Sons.
- Cazeri, Gustavo Tietz, Luis Antonio de Santa-Eulália, Milena Pavan Serafim, และ Rosley Anholon. 2022. "Training for Industry 4.0: a systematic literature review and directions for future research". *Brazilian Journal of Operations & Production Management* 19(3):1–19. doi:10.14488/BJOPM.2022.007.
- Chokchaiworarat, S., S. Supichayangkool, และ S. Lertbhuddaruk. 2021. "The Skill Gap of Industrial Worker with High Vocational Level for Automotive Industry in Eastern Economic Corridor". *KKBS Journal of Business Administration and Accountancy* 5(2):97–121.
- Chompu-inwai, Rungchat, Waratinad Wichajaroen, และ Trasapong Thaiupathump. 2024. "Analysis of knowledge and skills essential for industrial engineers in context of Industry 4.0 within Thai automobile sector". *Engineering and Applied Science Research* 51(2):186–99.
- Coghlan, D., และ T. Brannick. 2014. *Doing Action Research in Your Own Organization*. SAGE Publications.
- Collins, Allan, John Seely Brown, และ Susan E. Newman. 1989. "Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics." *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. 453–94.

- Coşkun, Selim, Yaşanur Kayıkcı, และ Eray Gençay. 2019. "Adapting engineering education to industry 4.0 vision". *Technologies* 7(1):10.
- Covey, S. R. 1997. *The Seven Habits of Highly Effective People: Restoring the Character Ethic*. G. K. Hall Reference. G.K. Hall.
- Deming, David J. 2017. "The growing importance of social skills in the labor market". *The quarterly journal of economics* 132(4):1593–1640.
- Dondi, Marco, Julia Klier, Frederic Panier, และ Jörg Schubert. 2021. "Defining the skills citizens will need in the future world of work". *McKinsey & Company* 25:1–19.
- Dubra, Juan, และ Efe A. Ok. 2002. "A Model of Procedural Decision Making in the Presence of Risk". *International Economic Review* 43(4):1053–80.
- Dutta, Shanta, Mingjing He, และ Dan Tsang. 2023. "Reflection and peer assessment to promote self-directed learning in higher education". *Journal of Educational Research and Reviews* 11. doi:10.33495/jerr_v11i3.23.111.
- Dweck, Carol S. 2006. "Mindset: The new psychology of success." *Mindset: The new psychology of success*. x, 276–x, 276.
- ElSayary, Areej. 2021. "Using a reflective practice model to teach STEM education in a blended learning environment." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 17(2).
- Fraga-Lamas, Paula, Tiago M. Fernandez-Carames, Oscar Blanco-Novoa, และ Miguel A. Vilar-Montesinos. 2018. "A review on industrial augmented reality systems for the industry 4.0 shipyard". *Ieee Access* 6:13358–75.
- Froschauer, Roman, Aljosha Köcher, Kristof Meixner, Siwara Schmitt, และ Fabian Spitzer. 2022. "Capabilities and skills in manufacturing: A survey over the last decade of etfa". น. 1–8 ใน. IEEE.
- Gross, James J. 1998. "The Emerging Field of Emotion Regulation: An Integrative Review". *Review of General Psychology* 2(3):271–99. doi:10.1037/1089-2680.2.3.271.
- Guaman-Quintanilla, Sharon, Patricia Everaert, Katherine Chiluiza, และ Martin Valcke. 2023. "Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective

- on problem solving and creativity". *International Journal of Technology and Design Education* 33(1):217–40.
- International Labour Office. 2021. *World Employment and Social Outlook: Trends 2021*. Geneva: ILO Publishing.
- Jamwal, Anbesh, Rajeev Agrawal, Monica Sharma, และ Antonio Giallanza. 2021. "Industry 4.0 Technologies for Manufacturing Sustainability: A Systematic Review and Future Research Directions". *Applied Sciences* 11(12). doi:10.3390/app11125725.
- Jang, Hyewon. 2016. "Identifying 21st century STEM competencies using workplace data". *Journal of science education and technology* 25:284–301.
- Jatrakun, Sajet, Hransuek Lebkhute, และ Somkiet Tunkaew. 2025. "แนวทาง การ บริหาร งาน วิชาการ เพื่อ พัฒนา หลักสูตร ทวิภาคี ประเภท วิชา ช่าง อุตสาหกรรม ภายใต้ นโยบาย ไทยแลนด์ 4.0 ของ วิทยาลัย เทคนิค กาญ จ นาภิ เษ ก เชียงราย". *Journal of Education Academic Chiang Rai Rajabhat University* 10(1):71–86.
- Keyton, Joann. 2010. *Communication and organizational culture: A key to understanding work experiences*. Sage Publications.
- Khatri, Puja, Sumedha Dutta, และ Khushboo Raina. 2022. "Leadership skills for industry 4.0: scale development and validation". *Thailand and The World Economy* 40(2):18–40.
- Kim, Seung Hwan, Jeong Hwan Jeon, Anwar Aridi, และ Bogang Jun. 2022. "Factors that affect the technological transition of firms toward the industry 4.0 technologies". *IEEE Access* 11:1694–1707.
- Knowles, M. S. 1980. *The Modern Practice of Adult Education: From Pedagogy to Andragogy*. Association Press.
- Knowles, Malcolm S., Elwood F. Holton III, และ Richard A. Swanson. 2014. *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.
- Köcher, Aljosha, Alexander Belyaev, Jesko Hermann, Jürgen Bock, Kristof Meixner, Magnus Volkmann, Michael Winter, Patrick Zimmermann, Stephan Grimm, และ

- Christian Diedrich. 2023. "A reference model for common understanding of capabilities and skills in manufacturing". *at-Automatisierungstechnik* 71(2):94–104.
- Kolb, D. A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., I. M. Rubin, และ J. M. McIntyre. 1974. *Organizational Psychology: A Book of Readings*. Behavioral sciences in business series. Prentice-Hall.
- Kolb, David Allen, และ Ronald Eugene Fry. 1974. *Toward an applied theory of experiential learning*. MIT Alfred P. Sloan School of Management.
- Kolmos, Anette, และ Erik Graaff. 2015. "Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education: Merging Models". น. 141–60 ใน.
- Kriangkraikul, Prasong, และ Waranpong Boonsiritomachai. 2022. "A STUDY OF FACTORS AFFECTING EMPLOYEE PERFORMANCE IN THE INDUSTRY 4.0: A CASE SYUDY OF DAISIN CO.,LTD." *Journal of Graduate School of Commerce-Burapha Review* 17(2):73–87.
- Lee, Hyunkyung, และ Curtis J. and Bonk. 2024. "Fostering self-directed learning competencies among preservice teachers through reflective practice and technology-mediated collaborative learning". *Technology, Pedagogy and Education* 33(5):595–611. doi:10.1080/1475939X.2024.2362853.
- Lin, Qianqian, Zhenghong Liu, และ Yuanbo Sun. 2024. "To Improve the Students' Learning Motivation of Vocational Colleges Through Design Thinking".
- Longo, Francesco, Letizia Nicoletti, และ Antonio Padovano. 2017. "Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context". *Computers & industrial engineering* 113:144–59.
- Maisiri, Whisper, Hasan Darwish, และ Liezl Van Dyk. 2019. "An investigation of industry 4.0 skills requirements". *South African Journal of Industrial Engineering* 30(3):90–105.

- Mungngam, Phattareeboon, Wilaiphorn Witchayawat, Rungtiwa Kongson, และ Ketsaraphan Punsrigate. 2024. "The Development of an Instructional Model Using Design Thinking and Growth Mindset to Enhance Innovative Thinking Skills and Innovative Minds for Lower Secondary Students". *Rajapark Journal* 18(61):529–47.
- Neumann, W. Patrick, Sven Winkelhaus, Eric H. Grosse, และ Christoph H. Glock. 2021. "Industry 4.0 and the Human Factor – A Systems Framework and Analysis Methodology for Successful Development". *International Journal of Production Economics* 233:107992. doi:10.1016/j.ijpe.2020.107992.
- Noe, Raymond A. 2020. *Employee training and development*. McGraw-Hill.
- Noh, Suhaila Che, และ Abdul Malek Abdul Karim. 2021. "Design thinking mindset to enhance education 4.0 competitiveness in Malaysia." *International journal of evaluation and research in education* 10(2):494–501.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2021. *Public Employment and Management 2021*. OECD Publishing.
- Owoc, Mieczysław L., Agnieszka Sawicka, และ Paweł Weichbroth. 2019. "Artificial intelligence technologies in education: benefits, challenges and strategies of implementation". น. 37–58 ใน. Springer.
- Perloff, Robert. 1997. "Daniel Goleman's Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ." *The Psychologist-Manager Journal* 1(1):21–22. doi:10.1037/h0095822.
- Phongphothakul, Kanokrath, Teravuti Boonyasopon, Somnoek Wisuttiapet, และ Preeda Attavinijtrakarn. 2019. "Development of an Administration Model for the Undergraduate Vocational Dual System Education of Vocational Institutes for Enhancing the Human Resource Potentiality in the Era of Industry 4.0 ; การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการศึกษาระบบทวิภาคีระดับปริญญาตรีของ สถาบันการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ในยุคอุตสาหกรรม 4.0". *Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok*; Vol 10, No 3 (2019): September - December 2019; 151-161 ; - ; 1905-3819.

- Piaget, Jean. 1973. "To understand is to invent: The future of education." *To understand is to invent: The future of education*. viii, 148–viii, 148.
- Pinzone, Marta, Federico Albè, Davide Orlandelli, Ilaria Barletta, Cecilia Berlin, Björn Johansson, และ Marco Taisch. 2020. "A Framework for Operative and Social Sustainability Functionalities in Human-Centric Cyber-Physical Production Systems". *Computers & Industrial Engineering* 139:105132.
doi:10.1016/j.cie.2018.03.028.
- Pricewaterhousecoopers. 2016. "Industry 4.0: Building the digital enterprise".
- Prince, Michael J., และ Richard M. Felder. 2006. "Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases". *Journal of Engineering Education* 95(2):123–38. doi:10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x.
- Psarommatis, Foivos, และ Dimitris Kiritsis. 2021. "A hybrid Decision Support System for automating decision making in the event of defects in the era of Zero Defect Manufacturing". *Journal of Industrial Information Integration* 26:100263.
doi:10.1016/j.jii.2021.100263.
- Roblek, Vasja, Maja Meško, และ Alojz Krapež. 2016. "A complex view of industry 4.0". *Sage Open* 6(2):2158244016653987.
- Rochanasak, Sirikorn, Rattana Klinjuy, Saowatarn Samanit, และ Vasant Nilamai. 2019. "Essential skills for Thailand 4.0: the importance of education corresponded to employment scenarios, and building self-competent immunity pertaining to technological disruptions". *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)* 12(3):68–85.
- Roll, Michael JJ, และ Dirk Ifenthaler. 2021. "Multidisciplinary digital competencies of pre-service vocational teachers". *Empirical Research in Vocational Education and Training* 13(1):7.
- Schwab, K. 2017. *The Fourth Industrial Revolution*. Portfolio.
- Shannon, Claude E. 1948. "A mathematical theory of communication". *The Bell system technical journal* 27(3):379–423.

- Simon, Herbert A. 1977. *The New Science of Management Decision*. Rev. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Taylor, David CM, และ Hossam Hamdy. 2013. "Adult learning theories: implications for learning and teaching in medical education: AMEE Guide No. 83". *Medical teacher* 35(11):e1561–72.
- Theerakosonphong, Kritsada. 2019. "The Challenges of Industry 4.0 and A Human-Centered Agenda for the Future of Work ; ความท้าทายของอุตสาหกรรม 4.0 และวาระคนเป็นศูนย์กลางสำหรับอนาคตของงาน". *Humanity and Social Science Journal, Ubon Ratchathani University; Vol 10 No พิเศษ (2562); 1-39 ; วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; Vol 10 No พิเศษ (2562); 1-39 ; 2697-391X ; 2228-8244*.
- Tsai, Cheng-An, Mei-Yi Winnie Song, Yen-Fen Lo, และ Chiung-Chuan Lo. 2023. "Design thinking with constructivist learning increases the learning motivation and wicked problem-solving capability—An empirical research in Taiwan". *Thinking Skills and Creativity* 50:101385. doi:10.1016/j.tsc.2023.101385.
- Wang, Shiyong, Jiafu Wan, Di Li, และ Chunhua Zhang. 2016. "Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook". *International journal of distributed sensor networks* 12(1):3159805.
- Wilson, Rebecca. 2024. "Industry 4.0: skills for the future and learning development". *Journal of Learning Development in Higher Education* (32). doi:10.47408/jldhe.vi32.1462.
- World Economic, Forum. 2020. "The future of jobs report 2020". doi:https://doi.org/APO-309103.
- Zhao, Yong, และ Jim Watterston. 2021. "The changes we need: Education post COVID-19". *Journal of educational change* 22(1):3–12.
- Ziaee, Omid, และ Mohsen Hamed. 2021. "Augmented reality applications in manufacturing and its future scope in Industry 4.0". *arXiv preprint arXiv:2112.11190*.

Zimmerman, Barry J. 2002. "Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview". *Theory Into Practice* 41(2):64–70. doi:10.1207/s15430421tip4102_2.







ภาคผนวก ก

โปรแกรมพัฒนาทักษะการทำงานในอุตสาหกรรม 4.0 ของช่างเทคนิค

กิจกรรมที่ 1 การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับสถานการณ์ และมีทักษะการฟังและตั้งคำถามเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน

ระยะเวลา: 90 นาที

ตัวชี้วัดความสำเร็จ:

1. อธิบายหลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เทคนิคการฟังและการตั้งคำถามได้
2. สื่อสารสถานการณ์จำลองได้อย่างครบถ้วนและเหมาะสม
3. วิเคราะห์สถานการณ์การสื่อสารได้

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม:

1. กิจกรรมย่อยที่ 1 การเรียนรู้การสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

1.1 ผู้เรียนชมวิดีโอ ปัญหาการสื่อสารเกิดขึ้นได้อย่างไร (และเราจะหลีกเลี่ยงได้อย่างไร) หลังจากนั้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยใช้คำถามว่า “เห็นอะไรจากวิดีโอ แล้วได้เรียนรู้อะไร” Link: <https://www.youtube.com/watch?v=YCBFj5PziDc>



1.2 ผู้เรียนดูภาพ “3 ฟังเข้าใจ 3 ถามตรวจสอบ” หลังจากนั้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยใช้คำถามว่า “เห็นอะไรจากภาพ แล้วได้เรียนรู้อะไร”

3 ฟังเข้าใจ & 3 ถามตรวจสอบ	
🎧 3 เทคนิคฟังให้เข้าใจ	? 3 แนวทางการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
• ฟังแบบเปิดใจ – หยุดงานชั่วคราวเพื่อฟังหัวหน้าอธิบายแผนผลิตใหม่ โดยไม่แทรกกลางคำพูด • กวน-สรุปสิ่งที่ได้ยิน – ยืนยันว่าเข้าใจตรงกับหัวหน้าพูด เช่น “ต้องผลิตรุ่น B ก่อนใช่ไหมครับ?” • สื่อสารด้วยภาษากาย – พยักหน้า/สวดาเมื่อหัวหน้าชี้แจงวิธีการใช้งานเครื่องจักรใหม่	• คำถามยืนยันข้อมูล – ‘สรุปว่าเราจะเริ่มเปลี่ยนพาร์ตประกอบที่โมดะครับ?’ • คำถามเพื่อสรุปขั้นตอน – ‘ขั้นตอนการตั้งคำคือ ปรับอุณหภูมิ > ตั้งเวลา > กดสอบใช่ไหมครับ?’ • คำถามเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด – ‘ถ้าเราเผลอสับลางหัวขัดก่อนเปลี่ยนล็อตจะมีผลอย่างไรครับ?’

2. กิจกรรมย่อยที่ 2 ฝึกปฏิบัติ

2.1 แบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน

2.2 จัดกิจกรรมบทบาทสมมติ (role-play) การสื่อสารในสถานการณ์เปลี่ยนกะ โดยให้ผู้เรียนจำลองบทบาท ผูกสื่อสารผ่านสถานการณ์จำลองที่ได้รับ โดยแบ่งหน้าที่เป็น

“ผู้ส่งสาร” 1-2 คน อ่านสถานการณ์จำลอง

“ผู้รับสาร” 1-2 คน รับสารจากผู้ส่งสาร

ที่เหลือเป็นผู้สังเกตและตรวจสอบข้อมูล โดยใช้รายการตรวจสอบของแต่ละสถานการณ์

2.3 วิเคราะห์ร่วมกันในกลุ่มว่า ผู้ส่งสารและผู้รับสารมีความเข้าใจต่อสารตรงกัน ครบถ้วนหรือไม่ และเพราะอะไร และจะนำไปปรับใช้ในการทำงานจริงได้อย่างไร

3. สรุปกิจกรรม

3.1 ทบทวนความรู้ความเข้าใจโดยใช้กิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down)

อุปกรณ์

1. สถานการณ์และรายการตรวจสอบ
2. กระดาษ Flip chart
3. ปากกาเคมี
4. ชุดคำถามสำหรับกิจกรรม Thumbs Up / Down

สถานการณ์ที่ 1

หัวหน้าทีมแจ้งว่าในอีก 2 ชั่วโมง จะมีเจ้าหน้าที่จากสำนักงานใหญ่เข้ามาตรวจความเรียบร้อยในพื้นที่งานของทีมเรา ซึ่งเป็นการตรวจตามรอบประจำเดือน เพื่อดูความพร้อมในการทำงาน และมาตรฐานการจัดเก็บและความปลอดภัย ขณะนี้มีบางจุดที่ยังไม่เรียบร้อยและต้องจัดการให้เสร็จก่อนเจ้าหน้าที่จะมาถึง เช่น เครื่องลำเลียงฝังซ้ายมีเสียงดังผิดปกติและดูเหมือนจะผิด ซึ่งอาจเป็นเพราะยังไม่ได้ดูแลตามรอบ หัวหน้าขอให้ตรวจเช็คและจัดการให้เรียบร้อยโดยเร็ว นอกจากนี้ ถังเก็บของที่ใช้ประจำวันยังไม่ได้เติมจนเต็ม ต้องเติมให้เสร็จภายใน 30 นาที ส่วนเอกสารของกะเช้าที่ทำงานไปก่อนหน้านี้ พบว่าหายไปบางส่วน จึงต้องแจ้งหัวหน้าให้ตรวจสอบก่อนจะส่งให้เจ้าหน้าที่ หัวหน้าระบุว่า เจ้าหน้าที่ที่จะเข้าตรวจเฉพาะ 2 จุด คือบริเวณจัดเก็บของ และจุดที่มีการทำงานประจำวัน หากไม่สามารถจัดการบางจุดได้ทันเวลา ต้องเขียนบันทึกอธิบายแนบไว้กับเอกสาร และที่สำคัญ ห้ามสื่อสารโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ ต้องแจ้งผ่านหัวหน้าเท่านั้น

รายการตรวจสอบของสถานการณ์ที่ 1

คำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง
1. ใครจะมาตรวจพื้นที่ และมาตอนไหน?	เจ้าหน้าที่จากสำนักงานใหญ่ / ภายใน 2 ชั่วโมง
2. มีปัญหาอะไรที่ต้องรีบจัดการกับเครื่อง?	เครื่องลำเลียงฝังซ้ายผิดและมีเสียงดังต้องตรวจเช็คและดูแล
3. ถังเก็บของมีสถานะอย่างไร และต้องทำอะไร?	ยังไม่เต็ม ต้องเติมให้เสร็จภายใน 30 นาที
4. เอกสารของกะเช้ามีปัญหาอย่างไร?	หายไปบางส่วน ต้องแจ้งหัวหน้าก่อนส่ง
5. จุดที่เจ้าหน้าที่จะเข้าตรวจคือบริเวณใด?	จุดจัดเก็บของ และจุดทำงานประจำวัน
6. ถ้าจัดการบางอย่างไม่ทัน ต้องทำอย่างไร?	เขียนบันทึกอธิบายแนบเอกสาร
7. ต้องแจ้งข้อมูลให้ใคร และห้ามแจ้งใคร?	แจ้งผ่านหัวหน้าเท่านั้น / ห้ามแจ้งเจ้าหน้าที่โดยตรง

สถานการณ์ที่ 2

ระหว่างช่วงเปลี่ยนกะ หัวหน้าทีมได้รับแจ้งจากฝ่ายจัดซื้อว่า วัสดุหลักที่เราใช้ในกระบวนการทำงานวันนี้หมดกะทันหัน และของใหม่ยังมาไม่ทันตามกำหนด ทีมจึงต้องเปลี่ยนไปใช้วัสดุอีกชนิดหนึ่งที่เพิ่งผ่านการทดลองมาไม่นาน แม้ว่าจะใช้งานได้เหมือนกัน แต่วัสดุใหม่นี้มีคุณสมบัติบางอย่างแตกต่างไปจากเดิม เช่น มีความหนาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และจับชิ้นงานยากขึ้นเล็กน้อย ทำให้ต้องปรับการตั้งค่าเครื่องให้เหมาะสม หัวหน้าขอให้ทีมช่วยกันตรวจสอบเครื่องมือให้พร้อมสำหรับวัสดุใหม่ และต้องเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบชิ้นงานทุก ๆ 20 ชิ้น แทนที่จะเป็นทุก 50 ชิ้นเหมือนเดิม เพื่อให้แน่ใจว่างานที่ออกมายังคงคุณภาพดี หลังจากเริ่มใช้วัสดุใหม่ ทีมต้องรายงานผลเบื้องต้นให้หัวหน้าทราบภายใน 3 ชั่วโมง และห้ามนำวัสดุเก่าที่เหลืออยู่มาใช้ปะปนกับของใหม่โดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดปัญหาในภายหลังได้

รายการตรวจสอบของสถานการณ์ที่ 2

คำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง
1. วัสดุเดิมมีปัญหาอะไร?	หมดกะทันหัน / ยังไม่ได้รับของใหม่
2. ทีมต้องใช้วัสดุแบบไหนแทน?	วัสดุใหม่ที่เพิ่งผ่านการทดลอง
3. วัสดุใหม่ต่างจากของเดิมอย่างไร?	หนากว่า / จับยากกว่า / ต้องปรับเครื่องให้เหมาะสม
4. ต้องเปลี่ยนการตรวจสอบอย่างไร?	ตรวจงานทุก 20 ชิ้น (จากเดิม 50 ชิ้น)
5. ต้องรายงานผลเมื่อใด?	ภายใน 3 ชั่วโมงหลังเริ่มใช้วัสดุใหม่
6. มีข้อห้ามเรื่องการใช้วัสดุเก่าไหม?	ห้ามนำวัสดุเก่าปะปนกับของใหม่โดยเด็ดขาด

สถานการณ์ที่ 3

ในช่วงสายวันนี้ หัวหน้าทีมได้รับโทรศัพท์จากฝ่ายขาย แจ้งว่าลูกค้ารายสำคัญต้องการเปลี่ยนสินค้าเป็นล็อตใหม่ที่ผลิตล่าสุดแทนล็อตเดิมที่กำลังจะถูกจัดส่งวันนี้ โดยสินค้าที่ลูกค้าขอแทนเป็นสินค้าที่ผลิตใหม่กว่า และผ่านการตรวจสอบคุณภาพซ้ำก่อนเก็บเข้าคลัง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ภายในโรงงานยังแสดงเป็นล็อตเก่า เพราะยังไม่ได้อัปเดต ทำให้ทีมต้องตรวจสอบเองว่าล็อตใหม่ติดป้ายถูกต้อง และมีเอกสารแนบครบตามที่ลูกค้าต้องการ นอกจากนี้ หัวหน้าขอให้แจ้งฝ่ายคลังสินค้าให้เปลี่ยนสถานะของล็อตเดิมเป็น “พักการใช้งานชั่วคราว” เพื่อป้องกันการหยิบผิด และให้ฝ่ายวางแผนการผลิตจับบันทึกการเปลี่ยนแปลงนี้ลงในเอกสารด้วยมือ ก่อน รอจนกว่าระบบจะอัปเดต หัวหน้าย้ำว่า ห้ามส่งผิดล็อตอย่างเด็ดขาด เพราะอาจมีผลต่อความน่าเชื่อถือของบริษัทในสายตาลูกค้า

รายการตรวจสอบของสถานการณ์ที่ 3

คำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง
1. ลูกค้าขอเปลี่ยนอะไร?	ขอเปลี่ยนสินค้าล็อตเดิม เป็นล็อตใหม่ที่ผลิตล่าสุด
2. ล็อตใหม่มีคุณสมบัติอย่างไร?	ผลิตใหม่กว่า / ผ่านการตรวจซ้ำ
3. ระบบภายในมีปัญหาอะไร?	ยังไม่อัปเดตข้อมูลล็อตใหม่ แสดงเป็นล็อตเก่า
4. ทีมต้องตรวจสอบอะไรเกี่ยวกับล็อตใหม่?	ตรวจฉลากและเอกสารให้ครบ
5. ฝ่ายคลังต้องทำอะไรกับล็อตเดิม?	เปลี่ยนสถานะล็อตเดิมเป็น “พักการใช้งานชั่วคราว”
6. ฝ่ายวางแผนการผลิตต้องทำอะไร?	จับบันทึกการเปลี่ยนแปลงด้วยมือ (manual)
7. ถ้าส่งล็อตผิดจะมีผลอะไร?	กระทบความน่าเชื่อถือของบริษัทกับลูกค้า

ชุดคำถามกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down)

(👍 = ใช่ 👎 = ไม่ใช่)

สำหรับทักษะการสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกัน

1. การฟังอย่างตั้งใจเป็นจุดเริ่มต้นของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
คำตอบ ใช่ เพราะการฟังคือรากฐานของการเข้าใจร่วม ไม่ใช่แค่รอพูด
2. การคาดเดาส่งที่อีกฝ่ายจะพูดขณะฟัง เป็นวิธีฟังที่มีประสิทธิภาพ
คำตอบ ไม่ใช่ เพราะการคาดเดาอาจทำให้พลาดใจความสำคัญ
3. การทวนหรือสรุปสิ่งที่ได้ยิน ช่วยยืนยันว่าเข้าใจตรงกัน
คำตอบ ใช่ เพราะเป็นหนึ่งในเทคนิคสำคัญของการฟังอย่างตั้งใจ
4. การไม่เข้าใจแล้วไม่ถาม เป็นพฤติกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารที่ดี
คำตอบ ไม่ใช่ เพราะการถามคือเครื่องมือของผู้ฟังที่ตั้งใจเข้าใจ
5. คำถามปลายเปิดช่วยกระตุ้นการคิดและเปิดพื้นที่ให้สนทนา
คำตอบ ใช่ เช่น “คุณคิดยังไง” ดีกว่า “ใช่หรือไม่ใช่”
6. ความสามารถในการพูดเก่งเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอสำหรับการสื่อสาร
คำตอบ ไม่ใช่ เพราะความเข้าใจร่วมคือหัวใจของการสื่อสาร ไม่ใช่แค่การพูด
7. การไม่แสดงท่าทีขณะฟัง เช่น ไม่สบตาหรือไม่พยักหน้า ส่งเสริมการสื่อสาร
คำตอบ ไม่ใช่ เพราะท่าทีมีความสำคัญมากต่อความเข้าใจว่ากำลังฟัง
8. การตั้งคำถามโดยไม่ตัดสิน ช่วยสร้างความปลอดภัยทางจิตใจ
คำตอบ ใช่ เพราะช่วยให้ผู้อื่นกล้าแสดงออก และร่วมพูดคุยนมากขึ้น
9. การฟังด้วยเจตนาเข้าใจเหตุผลของผู้อื่น แม้เห็นต่าง เป็นทักษะของผู้สื่อสารที่ดี
คำตอบ ใช่ เพราะช่วยลดความขัดแย้ง และสร้างความร่วมมือได้มากขึ้น
10. การนำทักษะการฟังอย่างตั้งใจและการตั้งคำถามที่ดีไปใช้ในงานจริง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน
คำตอบ ใช่ เพราะช่วยลดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เพิ่มความชัดเจน และสร้างความไว้วางใจ

กิจกรรมที่ 2 การตัดสินใจเชิงกระบวนการ

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน้างาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ

ระยะเวลา: 90 นาที

ตัวชี้วัดความสำเร็จ:

1. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และแยกแยะปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
2. เสนอแนวทางการตัดสินใจที่มีลำดับขั้นและสอดคล้องกับหลักการที่เรียนรู้
3. อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างชัดเจนขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม:

1. กิจกรรมย่อยที่ 1 เรียนรู้การตัดสินใจเชิงกระบวนการ

1.1 ผู้เรียนชมวิดีโอ How to make smart decisions more easily หลังจากนั้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยใช้คำถามว่า “เห็นอะไรจากวิดีโอ แล้วได้เรียนรู้อะไร”

<https://www.youtube.com/watch?v=X7j8F16eSqs>



2. กิจกรรมย่อยที่ 2 ฝึกปฏิบัติ

2.1 แบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน

2.2 แจกชุด “บัตรข้อความ” แต่ละชุดมี 13 ใบ

รอบที่ 1: เรียงลำดับด้วยความเข้าใจ

- ให้แต่ละกลุ่มใช้เวลาเรียงบัตรตามลำดับ “ที่คิดว่าถูกต้อง”
- จำกัดเวลา 10 นาที
- เมื่อครบเวลา วิทยากรแจก “เฉลยลำดับที่ถูกต้อง” ให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบ
- บันทึกผลว่าเรียงถูกกี่ข้อ และใช้เวลาเท่าไร

รอบที่ 2: เรียงลำดับโดยดูเฉลยประกอบ

- ให้แต่ละกลุ่มเรียงบัตรใหม่อีกครั้ง โดยใช้เฉลยเป็นแนวทาง
- จำกัดเวลา 5 นาที
- ตรวจสอบอีกครั้งว่าถูกต้องหรือไม่ และใช้เวลาเท่าไร

2.3 วิเคราะห์ร่วมกันในกลุ่มว่า ผู้ส่งสารและผู้รับสารมีความเข้าใจต่อสารตรงกัน ครบถ้วนหรือไม่ และเพราะอะไร และจะนำไปปรับใช้ในการทำงานจริงได้อย่างไร

3. สรุปกิจกรรม

3.1 ทบทวนความรู้ความเข้าใจโดยใช้กิจกรรม Thumbs Up / Down

อุปกรณ์

1. ชุดบัตรข้อความ (*หมายเหตุ ข้อความหลอก)
2. กระดาษ Flip chart
3. ปากกาเคมี
4. ชุดคำถามสำหรับกิจกรรม Thumbs Up / Down

บัตรข้อความชุดที่ 1		
สถานการณ์: เกิดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรระหว่างทำงาน		
หยุดเครื่องทันทีเพื่อความปลอดภัย	นำวัสดุหรือชิ้นงานออกจากเครื่อง	ตรวจสอบอาการผิดปกติที่มองเห็นหรือได้ยิน
ตรวจสอบระบบไฟหรือแหล่งพลังงาน	ตรวจสอบว่ามีชิ้นงานที่เสียหายหรือไม่	รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เช่น เวลา / อาการ
แจ้งหัวหน้างานหรือผู้รับผิดชอบ	ตรวจสอบคู่มือ หรือวิธีแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง	หากพร้อม ให้ทดลองเปิดเครื่องใหม่ภายใต้การดูแล
บันทึกเหตุการณ์และติดตามผลหลังแก้ไข	ลองเปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยแจ้งหัวหน้า*	

บัตรข้อความชุดที่ 2		
สถานการณ์: พบฉลากไม่ชัดเจน		
หยุดกระบวนการชั่วคราว	ตรวจสอบเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์	ถอดฉลากที่มีปัญหาและแยกเก็บอย่างเหมาะสม
ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	ทดสอบระบบพิมพ์หรือแสดงข้อมูลใหม่อีกครั้ง	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
หากยังไม่ถูกต้องให้แจ้งหัวหน้างาน	บันทึกข้อผิดพลาดในระบบหรือเอกสาร	หากผ่านการตรวจสอบแล้วให้นำเข้าสู่กระบวนการปกติ
ทำลายข้อมูลที่ผิดตามขั้นตอนควบคุมเอกสาร	เขียนทับฉลากที่ไม่ชัดด้วยมือแทน*	

บัตรข้อความชุดที่ 3		
สถานการณ์: มีการตั้งค่าที่ไม่ตรงกับงานที่กำลังผลิต		
หยุดกระบวนการทันที	ตรวจสอบการตั้งค่าทั้งหมดว่าตรงตามงานหรือไม่	รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เช่น รายการผลิต / ล็อต / เวลา
แจ้งหัวหน้างานหรือผู้ดูแลกระบวนการ	เปรียบเทียบค่าปัจจุบันกับมาตรฐานหรือคู่มือ	ปรับการตั้งค่าให้ถูกต้อง
ทดสอบกระบวนการใหม่ก่อนเริ่มผลิตจริง	ตรวจสอบงานตัวอย่าง	หากผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ให้ดำเนินงานต่อ
บันทึกเหตุการณ์และแนวทางแก้ไข	ค่าที่ตั้งไว้ยังอยู่ในช่วงยอมรับไม่ต้องหยุดผลิต*	

ชุดคำถามกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down)

( = ใช่  = ไม่ใช่)

สำหรับทักษะการตัดสินใจเชิงกระบวนการ

1. การตัดสินใจที่ดีควรเริ่มจากการหยุดและพิจารณาข้อมูลก่อนลงมือ
คำตอบ ใช่ เพื่อให้มีสติและวิเคราะห์ทางเลือกอย่างรอบด้าน
2. ลำดับของขั้นตอนในการแก้ปัญหาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของการตัดสินใจ
คำตอบ ไม่ใช่ ลำดับที่เหมาะสมช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ
3. การตัดสินใจโดยอิงจากประสบการณ์เพียงอย่างเดียวอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้
คำตอบ ใช่ ควรใช้ข้อมูลและหลักการประกอบเพื่อความแม่นยำ
4. การพิจารณาผลกระทบในขั้นตอนถัดไปเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจที่ดี
คำตอบ ใช่ การคิดเผื่ออนาคตช่วยให้แก้ปัญหาได้ยั่งยืน
5. การตัดสินใจในหน่วยงานสามารถปรับเปลี่ยนตามความสะดวกของแต่ละคนได้โดยไม่ต้องอิงมาตรฐาน
คำตอบ ไม่ใช่ ควรยึดมาตรฐานร่วมเพื่อความปลอดภัยและความถูกต้อง
6. การเข้าใจเหตุผลของแต่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหาช่วยพัฒนาทักษะการตัดสินใจ
คำตอบ ใช่ การเข้าใจว่า “ทำไมต้องทำ” ช่วยให้ตัดสินใจได้แม่นยำขึ้น
7. การข้ามบางขั้นตอนในการแก้ปัญหาแม้ดูเล็กน้อย ก็อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของงานได้
คำตอบ ใช่ ทุกขั้นตอนมีจุดมุ่งหมายและหน้าที่เฉพาะ
8. การมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนช่วยให้ตัดสินใจได้เร็วขึ้นในสถานการณ์ที่กดดัน
คำตอบ ใช่ ช่วยลดการลังเลและเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจ
9. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดจากการตัดสินใจในครั้งก่อน เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการเรียนรู้
คำตอบ ใช่ การสะท้อนและปรับปรุงจากสิ่งที่พลาด ช่วยพัฒนาทักษะการตัดสินใจอย่างยั่งยืน
10. การตัดสินใจเชิงกระบวนการสามารถนำไปใช้ได้กับทั้งปัญหาที่ซับซ้อนและปัญหาประจำวัน
คำตอบ ใช่ แนวคิดนี้มีความยืดหยุ่นและสามารถประยุกต์ได้ในหลากหลายสถานการณ์ ไม่จำกัดเฉพาะงานเทคนิค

กิจกรรมที่ 3 การบริหารจัดการตนเอง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาให้ช่างเทคนิคสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างสมดุล โดยสังเกตและควบคุมอารมณ์ใช้เวลาอย่างมีเป้าหมาย และพัฒนาตนเองต่อเนื่อง

ระยะเวลา: 90 นาที

ตัวชี้วัดความสำเร็จ:

1. สามารถใช้เทคนิคการสังเกตอารมณ์และเทคนิคช่วยจัดการอารมณ์และเวลาได้
2. สะท้อนบทบาทหน้าที่ของตนเองได้
3. สามารถตั้งเป้าหมายและเชื่อว่าตัวเองสามารถทำให้สำเร็จได้
4. มีความเข้าใจในแนวทางการพัฒนาตนเองที่ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับงานจริงสามารถ

วิเคราะห์สถานการณ์และแยกแยะปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม:

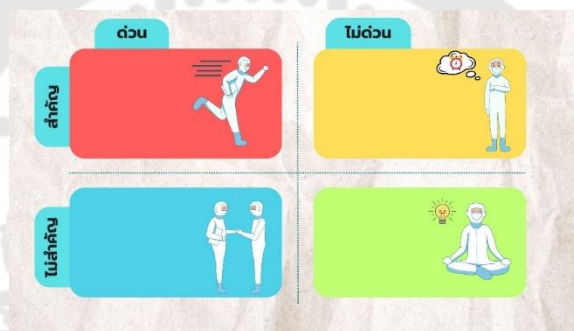
1. กิจกรรมย่อยที่ 1 การสังเกตอารมณ์และการจัดการอารมณ์และความเครียด

1.1 ผู้ฝึกสอนแนะนำเทคนิค การสังเกตอารมณ์ และ “Box Breathing” (4-4-4-4) แล้วชวนทำร่วมกัน



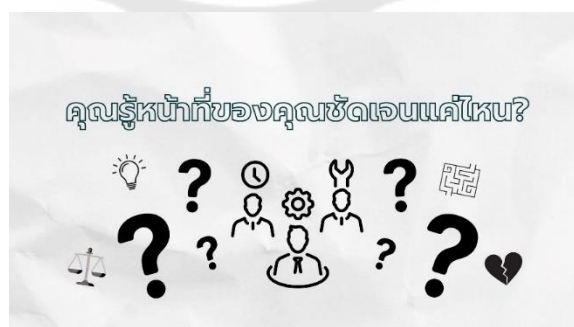
2. กิจกรรมย่อยที่ 2 การบริหารเวลาและวางแผนการทำงาน

2.1 แนะนำเทคนิค Eisenhower Matrix” และให้ผู้เรียนจัดลำดับงานของตนเองจริงๆ ลงในตาราง



3. กิจกรรมย่อยที่ 3 การรู้หน้าที่และความรับผิดชอบ

3.1 ชวนคิดด้วยคำถามง่ายๆว่า “คุณรู้หน้าที่ของคุณชัดเจนแค่ไหน?” หากไม่รู้ แนะนำให้ผู้เรียนตรวจสอบรายละเอียดของงาน (Job Description) หรือคุยกับหัวหน้างาน



4. กิจกรรมย่อยที่ 4 การพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับงานและองค์กร

4.1 อธิบายสั้นๆ เรื่องกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ด้วยภาพ จากนั้นให้ผู้เข้าอบรมเขียนลงในกระดาษของตัวเอง ตามหัวข้อดังนี้

- 1) เป้าหมายที่ต้องการพัฒนา
- 2) วิธีการที่จะทำให้สำเร็จตามเป้าหมาย
- 3) ออกมาเล่าให้เพื่อนๆ ฟัง



4.2 หลังการฝึก ให้วิเคราะห์ร่วมกันในกลุ่มว่า ได้เรียนรู้อะไร และจะนำไปปรับใช้ในการทำงานจริงได้อย่างไร

3. สรุปกิจกรรม

3.1 ทบทวนความรู้ความเข้าใจโดยใช้กิจกรรม Thumbs Up / Down

อุปกรณ์

1. ภาพประกอบแต่ละกิจกรรมย่อย
2. กระดาษ A4
3. ปากกา
4. ชุดคำถามสำหรับกิจกรรม Thumbs Up / Down

ชุดคำถามกิจกรรมประเมินโดยใช้สัญลักษณ์มือ (Thumbs Up / Down)

(👍 = ใช่ 👎 = ไม่ใช่)

สำหรับทักษะการบริหารจัดการตนเอง

1. การรู้เท่าทันอารมณ์ของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารจัดการตนเองที่มีประสิทธิภาพ
คำตอบ ใช่ เพราะจะช่วยให้ควบคุมพฤติกรรมและตัดสินใจได้ดีขึ้น
2. เทคนิคการหายใจ เช่น Box Breathing ช่วยในการควบคุมอารมณ์ได้จริงในสถานการณ์ที่กดดัน
คำตอบ ใช่ เป็นเครื่องมือง่าย ๆ ที่ใช้ได้จริงในงานและชีวิตประจำวัน
3. การจัดลำดับความสำคัญของงานโดยใช้หลัก เช่น Eisenhower Matrix เป็นวิธีช่วยจัดการเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
คำตอบ ใช่ ช่วยแยกแยะสิ่งที่ควรทำก่อน-หลังอย่างมีเหตุผล
4. การทำงานโดยไม่วางแผนล่วงหน้า มักทำให้จัดการเวลาและพลังงานได้ดีขึ้น
คำตอบ ไม่ใช่ การไม่มีแผนทำให้เสียเวลาและเกิดความเครียดมากขึ้น
5. การมีความชัดเจนในหน้าที่และความรับผิดชอบ จะช่วยให้เราจัดลำดับงานและวางแผนได้ดีขึ้น
คำตอบ ใช่ เพราะรู้ว่าควรทำอะไร ต้องทำให้เสร็จเมื่อไร
6. หากงานที่ได้รับไม่ชัดเจน การนิ่งเฉยจะช่วยลดความขัดแย้งกับหัวหน้างาน
คำตอบ ไม่ใช่ ควรสอบถามให้เข้าใจเพื่อทำงานได้ตรงเป้า
7. การตั้งเป้าหมายการพัฒนาตนเองควรเกี่ยวข้องกับงานและบทบาทหน้าที่ของตน
คำตอบ ใช่ เป้าหมายที่เชื่อมโยงกับงานจะกระตุ้นให้ลงมือทำจริง
8. การมีเป้าหมายอย่างเดียวโดยไม่มีแผนปฏิบัติ ก็เพียงพอต่อการพัฒนาตนเองแล้ว
คำตอบ ไม่ใช่ เป้าหมายต้องมีแผนลงมือปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมด้วย
9. การเชื่อว่าตนเองสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ เป็นส่วนสำคัญของการบริหารจัดการตนเอง
คำตอบ ใช่ เป็นแนวคิดของ Growth Mindset ที่ช่วยให้เราพัฒนาได้ตลอดเวลา
10. การบริหารจัดการตนเองที่ดีไม่มีผลต่อการทำงานหรือความสำเร็จในหน้าที่การงาน
คำตอบ ไม่ใช่ เป็นหัวใจของความเป็นมืออาชีพ และช่วยให้ทำงานได้อย่างยั่งยืน