



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board : PCB) ที่เรียกว่าแผ่นปริ้นซ์ หรือแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า คือ แผงวงจรไฟฟ้าที่ยึดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนการทำงานและควบคุมระบบต่างๆ ถูกบรรจุอยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์โทรคมนาคม อุปกรณ์ทางการแพทย์ คอมพิวเตอร์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ เป็นต้น ซึ่งถือเป็นหัวใจของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทำการออกแบบลายวงจร แล้วถ่ายลายวงจรลงบนวัสดุติดตั้งต้น จากนั้นทำให้โครงสร้างเชื่อมกันตามที่ต้องการโดยผ่านกระบวนการกัดลายวงจรแต่ละชั้น การทำให้ลายวงจรต่อกันที่ละเส้นผ่านการเจาะเชื่อมต่อ (Drilling) การชุบเคลือบผิว (Plating) การสร้างลายด้วยการกัดทองแดงที่ไม่ใช่ออก ให้เป็นรูปร่างตามต้องการ (Etching) เคลือบพิมพ์ฉนวนป้องกันแผ่นวงจร (Solder Mask) และการนำไปทดสอบ (Testing) เพื่อให้แผงวงจรสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

ส่งผลให้ในปี พ.ศ.2566 เป็นผู้ส่งออกอันดับที่ 8 ในตลาดโลกของอุตสาหกรรมดังกล่าว มีมูลค่าเท่ากับ 1,303 ล้านดอลลาร์สหรัฐ จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย พบว่า ผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่อยู่ในกระบวนการผลิตกลางน้ำ คือ การผลิตชิ้นส่วนและประกอบแผงวงจร และปลายน้ำ คือ ผู้นำแผ่น PCB ไปใช้งานต่อ โดยรูปแบบการผลิตส่วนใหญ่เป็นแบบ แผงวงจรหลายชั้น (Multilayer) หรือเป็นรูปแบบที่มีความหนาแน่นสูง (High Density) ในปี พ.ศ.2567 มีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง จำนวน 163 ราย จำแนกตามขนาดของธุรกิจขนาดเล็ก จำนวน 64 ราย ขนาดของธุรกิจขนาดกลาง จำนวน 16 ราย และขนาดของธุรกิจขนาดใหญ่ จำนวน 83 ราย โดยมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง จำนวน 111,080 ราย อยู่ในขนาดของธุรกิจขนาดใหญ่ จำนวน 87,451 ราย ขนาดของธุรกิจขนาดกลาง จำนวน 13,545 ราย และขนาดของธุรกิจขนาดเล็ก จำนวน 4,431 ราย ตามลำดับ

นอกจากนี้ ประเทศในกลุ่มเอเชียแปซิฟิก ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศไต้หวัน ประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐอินเดีย และสาธารณรัฐเกาหลี มีสัดส่วนการครองตลาดถึง 89.5% เนื่องจากมีความเข้มแข็งของภาคอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ใช้งานแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์สื่อสาร เป็นต้น สหรัฐอเมริกาและประเทศเยอรมนี มีขนาดของตลาดที่โดดเด่นในภูมิภาคอื่น โดยตลาดของกลุ่มประเทศอาเซียนถูกคาดการณ์ว่าจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างมาก ด้วยผลกระทบของนโยบายการกีดกันทางการค้า การสนับสนุนของรัฐบาลท้องถิ่นและการปรับตัวของห่วงโซ่อุปทาน ในขณะที่ความต้องการของตลาดปลายทางที่เป็นผู้ใช้รายใหญ่ของผลิตภัณฑ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ยังอยู่ในกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน ด้วยการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ อย่างไรก็ตาม ประเด็นสงครามการค้าทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตออกจากประเทศจีนไปสู่ประเทศอื่นในพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้เกิดการลงทุนขนาดใหญ่ในหลายๆ ประเทศในกลุ่มอาเซียนและประเทศอินเดีย

จากการสืบค้นข้อมูลของประเทศที่มีอุตสาหกรรมแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ขนาดใหญ่ สะท้อนถึงความต้องการบุคลากรที่มีทักษะฝีมือแรงงาน โดยสาธารณรัฐอินเดียมีมาตรฐานอาชีพอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่แสดงถึงตำแหน่งงานและแนวทางในการประเมินทักษะด้านอาชีพ (Qualification Pack-National Occupational Standards, QP-NOS) ซึ่งแยกเป็นอาชีพตามกระบวนการผลิต มีการระบุขอบเขตและ Performance Criteria (PC) แยกตาม Element of Competency (EOC) ต่างๆ รวมถึงความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skills) พื้นฐานที่จำเป็น ในขณะที่ส่วนความรู้ที่จำเป็นแบ่งออกเป็น Organizational Context และ Technical Knowledge และส่วนทักษะที่จำเป็นแบ่งออกเป็น Core Skills/Generic Skills และ Professional นอกจากนี้ สาธารณรัฐประชาชนจีน มีความชัดเจนด้านสายงาน โดยจัดกลุ่มตามกระบวนการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น จำนวน 3 กลุ่ม คือ 1) Graphic 2) Plating และ 3) Machining แต่ละกลุ่มมีการกล่าวถึงด้านจริยธรรมวิชาชีพ ความรู้พื้นฐาน และข้อกำหนดของงาน อีกด้วย

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

ปีที่ประกาศ : 2568

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ : จัดทำมาตรฐานอาชีพ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
MA11	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ให้พร้อมใช้งาน
MA12	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ให้พร้อมใช้งาน
MA13	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ให้พร้อมใช้งาน
MA31	จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
MA32	ดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
MA41	ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์
SE12	ควบคุมความเสี่ยงในกระบวนการผลิต
SE13	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
SE15	ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีสมรรถนะในการทำงาน หรือประกอบอาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งชนิดแบบแข็ง (Rigid PCB) และแบบยืดหยุ่น (Flexible PCB) ที่มีทักษะการสื่อสารกับผู้ร่วมงานในระดับเทคนิค มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักร สามารถใช้เครื่องมือช่างและเครื่องมือวัดกับเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ตามคู่มือและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถจัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) กลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) และกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ สามารถจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร ดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร และปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ ทั้งนี้ สามารถควบคุมความเสี่ยงในกระบวนการผลิต ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน และดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักรได้ อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician) ระดับ 5 ต้องคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงานได้ด้วยตนเอง วางแผนและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

บุคคลที่จะได้รับคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician) ระดับ 5

- ต้องผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะ 9 หน่วยสมรรถนะ ตามที่กำหนด
- ผู้ขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย 1 ข้อ ดังนี้
1. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
 2. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
 3. บุคคลที่มีประสบการณ์ทำงานในสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี
 4. ผ่านการประเมินอาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician) ระดับ 4

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

ไม่มี

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจำนวนี่)

- MA11 จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ให้พร้อมใช้งาน
- MA12 จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิง (Machining & Pressing) ให้พร้อมใช้งาน
- MA13 จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ให้พร้อมใช้งาน
- MA31 จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
- MA32 ดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
- MA41 ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์
- SE12 ควบคุมความเสี่ยงในกระบวนการผลิต
- SE13 ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
- SE15 ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 25/06/2568

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนศักยภาพของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมตามมาตรฐานสากล	MA	จัดการระบบซ่อมบำรุงและติดตั้งอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	MA1	จัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
			MA3	จัดเตรียมและประสานงานการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
			MA4	ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
	SE	จัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมการผลิตอิเล็กทรอนิกส์	SE1	จัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการผลิตอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 25/06/2568

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
MA1	จัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	MA11	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ให้พร้อมใช้งาน	MA111	เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
				MA112	ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
				MA113	ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
				MA114	จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
		MA12	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ให้พร้อมใช้งาน	MA121	เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และอุณหภูมิของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
				MA122	ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
				MA123	ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
				MA124	จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
		MA13	จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ให้พร้อมใช้งาน	MA131	เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
				MA132	ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
				MA133	ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
				MA134	จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating/ Laminate & Silkscreen)

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
MA3	จัดเตรียมและประสานงานการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	MA31	จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร	MA311	ตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
		MA32	ดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร	MA312	ประสานงานกับผู้ขายเครื่องจักรเพื่อเตรียมสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก
MA4	ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	MA41	ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์	MA321	ควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
				MA322	ตรวจสอบและประเมินเครื่องจักรภายหลังการติดตั้ง
				MA411	จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ
				MA412	ประเมินประสิทธิภาพจากข้อมูลการผลิต

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
MA4	ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	MA41	ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์	MA413	ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์
SE1	จัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการผลิตอิเล็กทรอนิกส์	SE12	ควบคุมความเสี่ยงในกระบวนการผลิต	SE121	อธิบายมาตรการควบคุมความเสี่ยง
		SE13	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน	SE122	อธิบายระบบควบคุมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย
				SE131	อธิบายผลกระทบกิจกรรมของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม
				SE132	อธิบายถึงรายละเอียดกฎหมายและข้อบังคับที่ควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงาน
		SE15	ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร	SE151	จัดเตรียมด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร
				SE152	ดำเนินการด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร
				SE153	ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องจักร

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ MA11
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมเครื่องจักรและสารอุปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ให้พร้อมใช้งาน
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568
4. สร้างใหม่ ☒ ปรับปรุง ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดเตรียมเครื่องจักรและสารอุปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมตามคู่มือและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยเข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักร สามารถตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักร ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรได้ และสามารถจัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA111 เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	1) เข้าใจองค์ประกอบและหน้าที่การทำงานจากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) 2) เข้าใจแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และระบบกราวด์จากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) 3) เข้าใจชนิด ปริมาณ และความเข้มข้นของสารเคมีสำหรับการทำความสะอาด การถ่ายโอนลายวงจร การกัดกรวด และการลอกสารเคลือบป้องกันตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ และเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA112 ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	1) ตรวจสอบการทำงานของระบบกลไกของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 2) ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 3) ตรวจสอบอุปกรณ์ปล่อยสารเคมีและของเสียให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA113 ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	1) ปรับพารามิเตอร์ของการป้อนสารเคมีเข้าสู่เครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรในกระบวนการตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 3) ตั้งค่าควบคุมการปล่อยของเสียและสารเคมีจากเครื่องจักรได้ 4) แก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเตรียมเครื่องจักรได้ 5) บันทึกและรายงานผลการตรวจสอบและการเตรียมเครื่องจักรตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA114 จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	1) จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการใช้งานเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) แนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในระหว่างการใช้งานเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักรและข้อกำหนดด้านสารเคมี
3. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
4. สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการใช้งาน และข้อควรระวังของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ให้กับผู้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
6. สามารถจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) และขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) สำหรับเครื่องจักรแต่ละประเภท
7. สามารถใช้คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติพื้นฐานได้
8. สามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
9. สามารถปรับตั้งพารามิเตอร์ของเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้
10. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของเครื่องจักรในกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
11. สามารถจัดการและบำรุงรักษาระบบสารเคมี และของเสียตามมาตรฐานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
12. สามารถใช้งานระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางกลและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล
3. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
4. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
5. ความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller : PLC) และรูปแบบการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ
7. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) เช่น
 - การทำความสะอาดผิว
 - การเคลือบสารไวแสง
 - การกัดกรด
8. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีของอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
9. ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการของเสียอุตสาหกรรมและการรีไซเคิล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรสำหรับกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) กระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits) หรือมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสิทธิภาพในการดูแลและจัดการเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการเตรียมความพร้อมและการจัดการเครื่องจักรสำหรับกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ในการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) มีเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 - (1) กระบวนการเตรียมพื้นผิว (Surface Preparation) เช่น
 - ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแบบเปียก (Wet Cleaning) เช่น เครื่อง Brushing, Pumice Scrubbers, Chemical Cleaning Line
 - ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแบบแห้ง (Dry Cleaning) เช่น เครื่อง Plasma Cleaner, Vacuum Desmear System, Micro-Etchers
 - ระบบทำให้แห้ง เช่น Hot Air Dryers, IR Drying Systems และ Vacuum Drying Chambers
 - (2) กระบวนการเคลือบสารไวแสง (Photoresist Application) เช่น
 - เครื่องเคลือบฟิล์มแบบอัตโนมัติ เช่น Auto Coating Line, Roll-to-Roll Coaters
 - เครื่องเคลือบฟิล์มแบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น Semi-Automatic Coaters, Curtain Coaters
 - เครื่องอบแห้งฟิล์ม เช่น Convection Ovens, IR Drying Units
 - (3) กระบวนการสร้างภาพ (Imaging Process) เช่น
 - เครื่องฉายแสงแบบสัมผัส (Contact Exposure) เช่น UV Exposure Units
 - เครื่องฉายแสงแบบฉายตรง (Direct Imaging) เช่น Laser Direct Imaging (LDI) systems, LED Projection Systems
 - เครื่องพัฒนาสารไวแสง (Developing) เช่น Spray Developers, Immersion Developers
 - (4) กระบวนการกัดกรวด (Etching Process) เช่น
 - เครื่องกัดกรวดแบบพ่น (Spray Etchers) เช่น Conveyorized Spray Etchers, Oscillating Spray Etchers
 - เครื่องกัดกรวดแบบจุ่ม (Immersion Etchers) เช่น Bubble Etchers, Agitation Tanks
 - ระบบควบคุมอัตราการกัด เช่น Automatic Replenishment Systems, Density Controllers
 - (5) กระบวนการลอกสารไวแสง (Stripping Process) เช่น
 - เครื่องลอกสารไวแสง เช่น Resist Strippers, Tin / Lead Strippers
 - ระบบล้างสารเคมี เช่น Cascade Rinse Systems, DI Water Rinse Units
 - ระบบบำบัดของเสีย เช่น Neutralization Systems, Heavy Metal Recovery Units
2. ตัวอย่างของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มกระบวนการกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) เช่น
 - (1) มาตรฐาน IPC-A-600 สำหรับการยอมรับแผ่นวงจรพิมพ์
 - (2) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์
 - (3) มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - (4) มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ISO 45001) สำหรับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 - (5) มาตรฐาน GHS (Globally Harmonized System) สำหรับการจัดการสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. วัสดุสารกรรมรวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
 - 18.3 แฟ้มสะสมผลงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

MA12

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

จัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ให้พร้อมใช้งาน

3. ทบทวนครั้งที่

N/A / 2568

4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดเตรียมเครื่องจักรและสาธารณูปโภคสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมตามคู่มือและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยเข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และและอุณหภูมิของเครื่องจักร สามารถตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักร ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรได้ และสามารถจัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA121 เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และอุณหภูมิของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	1) เข้าใจองค์ประกอบและหน้าที่การทำงานจากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) 2) เข้าใจแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และระบบกราวด์จากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) 3) เข้าใจอุปกรณ์เสริม แรงกด ความเร็วรอบ อุณหภูมิตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA122 ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	1) ตรวจสอบการทำงานของระบบกลไกของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 2) ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 3) ตรวจสอบเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เสริมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA123 ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	1) ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรในกระบวนการตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) แก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเตรียมเครื่องจักรได้ 3) บันทึกและรายงานผลการตรวจสอบและการเตรียมเครื่องจักรตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA124 จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	1) จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการใช้งานเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) แนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในระหว่างการใช้งานเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักร
3. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
4. สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการใช้งาน และข้อควรระวังของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ให้กับผู้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
6. สามารถจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) และขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) สำหรับเครื่องจักรแต่ละประเภท
7. สามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
8. สามารถใช้คอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมเครื่องจักรซีเอ็นซี (CNC Machine) ได้
9. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เสริมและปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ของเครื่องจักรซีเอ็นซี (CNC Machine) ได้
10. สามารถใช้เครื่องมือวัดความละเอียดสูง เช่น ไมโครมิเตอร์ เวอร์เนียคาลิเปอร์
11. สามารถปรับตั้งพารามิเตอร์ของเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้
12. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของเครื่องจักรในกระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
13. สามารถใช้งานระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางกลและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล
3. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
4. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) เช่น
 - การเจาะรู (Drilling)
 - การประกบชั้น (Lamination)
 - การอบอัด (Lamination Press)
 - การตัดขอบและแยกแผงวงจร (Routing/Profiling)
5. ความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติและรูปแบบการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม CAD (Computer Aided Manufacturing), CAM (Computer-Aided Manufacturing) สำหรับเครื่องจักรซีเอ็นซี (CNC Machine)
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการและความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
8. ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการของเสียอุตสาหกรรมและการรีไซเคิล
9. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรสำหรับกระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานเครื่องจักรซีเอ็นซี (CNC Machine) กระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits) หรือมาตรฐานที่ถูกกำหนด

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสบการณ์ในการดูแลและจัดการเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการเตรียมความพร้อมและการจัดการเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)

ในการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มกระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิง (Machining & Pressing) มีเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) กระบวนการเจาะรู (Drilling Process) เช่น

- เครื่องเจาะซีเอ็นซี (CNC Machine)
- เครื่องเจาะเลเซอร์ เช่น CO2 Laser Drilling, UV Laser Drilling Systems สำหรับ Micro-vias
- ระบบจัดการเครื่องมือ เช่น Drill bit Management Systems, Drill Bit Sharpening Units
- อุปกรณ์เสริม เช่น Entry/Backup Material Handling Systems, Dust Collection Systems

(2) กระบวนการประกบชั้น (Lamination Process) เช่น

- เครื่องกดและอบเรซิน เช่น Hydraulic Lamination Presses พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิและความดันแบบดิจิทัล
- เครื่องจัดวางและเรียงชั้น เช่น Layer Registration Systems, Pin Lamination Systems
- ระบบทำสุญญากาศ เช่น Vacuum Lamination Systems, Vacuum Chambers
- เครื่องเตรียมพรีเพรก (Prepreg) เช่น Prepreg Cut-to-Size Systems, Prepreg Storage Units
- อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพ เช่น Press-pad Inspection Systems, Temperature Uniformity Testing Equipment

(3) กระบวนการตัดขอบและขึ้นรูป (Routing and Profiling) เช่น

- เครื่องตัดเจาะขึ้นรูปร่าง CNC
- เครื่องตัดด้วยเลเซอร์ เช่น Laser Cutting/Scoring Systems
- เครื่องตัดด้วยน้ำแรงดันสูง เช่น Water-jet Cutting Systems
- เครื่องตัดแบบ V-Cut และ Scoring
- อุปกรณ์จับยึดและฟิกเจอร์ เช่น Routing Fixtures, Panel Support Systems

2. ตัวอย่างของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มกระบวนการแมชชีนนิ่งและเพรสซิง เช่น

- (1) มาตรฐาน IPC-A-600 สำหรับการยอมรับแผ่นวงจรพิมพ์
- (2) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์
- (3) มาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001) สำหรับการควบคุมคุณภาพ
- (4) มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (5) มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001) สำหรับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
 - 18.3 แฟ้มสะสมผลงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะMA13
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะจัดเตรียมเครื่องจักรและสารฐานุโปคสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ให้พร้อมใช้งาน
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)
ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดเตรียมเครื่องจักรและสารฐานุโปคสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามคู่มือและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยเข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักร สามารถตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักร ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรได้ และสามารถจัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)
กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม
9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)
N/A
10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)
N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA131 เข้าใจข้อกำหนดทางไฟฟ้า เครื่องกล และสารเคมีของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	1) เข้าใจองค์ประกอบและหน้าที่จากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) 2) เข้าใจแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และระบบกราวด์จากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) 3) เข้าใจชนิด ปริมาณ และความเข้มข้นของสารเคมีสำหรับการชุบ การเคลือบผิว และการพิมพ์ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และเอกสารคู่มือของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA132 ตรวจสอบองค์ประกอบและการเชื่อมต่อภายในเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	1) ตรวจสอบการทำงานของระบบกลไกของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 2) ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ 3) ตรวจสอบเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เสริมได้ 4) ตรวจสอบอุปกรณ์ปล่อยสารเคมีและของเสียให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA133 ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	1) ปรับพารามิเตอร์ของการบ่มสารเคมีเข้าสู่เครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) ปรับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรในกระบวนการตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 3) ตั้งค่าควบคุมการปล่อยของเสียและสารเคมีจากเครื่องจักรได้ 4) แก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเตรียมเครื่องจักรได้ 5) บันทึกและรายงานผลการตรวจสอบและการเตรียมเครื่องจักรตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
MA134 จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating/ Laminate & Silkscreen)	1) จัดเตรียมคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการใช้งานเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) แนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในระหว่างการใช้งานเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักรและข้อกำหนดด้านสารเคมี
3. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
4. สามารถใช้คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติพื้นฐานได้
5. สามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
6. สามารถอธิบายหลักการการทำงาน ขั้นตอนการใช้งาน และข้อควรระวังของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ให้กับผู้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
8. สามารถจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) และขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) สำหรับเครื่องจักรแต่ละประเภท
9. สามารถปรับตั้งพารามิเตอร์ของเครื่องจักรตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้
10. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
11. สามารถจัดการและบำรุงรักษาระบบสารเคมี และของเสียตามมาตรฐานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
12. สามารถใช้งานระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางกลและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล
3. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
4. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
5. ความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller : PLC) และรูปแบบการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ
7. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) เช่น
 - การชุบโลหะ
 - การพิมพ์สกรีน
 - การเคลือบผิวหน้า
8. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีของอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
9. ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการของเสียอุตสาหกรรมและการรีไซเคิล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรสำหรับกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรพิมพ์ กระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits) หรือมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสิทธิภาพในการดูแลและจัดการเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการเตรียมความพร้อมและการจัดการเครื่องจักรสำหรับกระบวนการในกลุ่มผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ในการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) มีเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 - (1) กระบวนการชุบโลหะ (Plating) เช่น
 - ระบบชุบสารเคมีแบบอัตโนมัติ (Automated Chemical Plating Line)
 - ระบบชุบไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (Automated Electroplating Line)
 - เครื่องชุบผิวหน้าแบบจุ่ม (Immersion Plating Equipment)
 - (2) กระบวนการพิมพ์สกรีน (Silkscreen) เช่น
 - เครื่องพิมพ์สกรีนแบบกึ่งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติ (Semi-Automatic / Automatic Screen Printing Machine)
 - เครื่องอบแห้ง/อบแข็ง (Curing Oven)
 - เครื่องล้างสกรีน (Screen Cleaning Machine)
 - (3) กระบวนการเคลือบผิวหน้า (Surface Finish) เช่น
 - ระบบเคลือบตีบูกตะกั่วแบบจุ่มร้อน (Hot Air Solder Leveling - HASL Line)
 - ระบบเคลือบโลหะแบบจุ่ม เช่น Immersion Gold Line, Immersion Silver Line, Immersion Tin Line
 - ระบบเคลือบผิวหน้าแบบออร์แกนิก (Organic Solderability Preservative Line)
 - ระบบควบคุมสารเคมีและคุณภาพน้ำ (Chemical Control and Water Quality System)
2. ตัวอย่างของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในกลุ่มกระบวนการผลิตตั้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) เช่น
 - (1) มาตรฐาน IPC-A-600 สำหรับการยอมรับแผ่นวงจรพิมพ์
 - (2) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์
 - (3) มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - (4) มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ISO 45001) สำหรับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 - (5) มาตรฐาน GHS (Globally Harmonized System) สำหรับการจัดการสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
 - 18.3 แฟ้มสะสมผลงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะMA31
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) สำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร เช่น ตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร ประสานงานกับผู้ขายเครื่องจักรเพื่อเตรียมสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA311 ตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร	1) ระบุเงื่อนไขของสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกจากเอกสารคู่มือของเครื่องจักรได้ 2) ประเมินความพร้อมของสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกก่อนการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
MA312 ประสานงานกับผู้ขายเครื่องจักรเพื่อเตรียมสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก	1) ระบุรายการของสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องปรับปรุงก่อนการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร 2) ประสานงานกับผู้ขายเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถประสานงานกับบุคลากรหน่วยงานอื่นได้
3. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักรและข้อกำหนดด้านสารเคมี
4. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
5. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
6. สามารถวางแผนพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
7. สามารถเลือกใช้เครื่องจักรและสำหรับการเคลื่อนย้ายได้เหมาะสม
8. สามารถตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ ผนัง ทางเดิน และความแข็งแรงของจุดติดตั้ง
9. สามารถประเมินความพร้อม ความเสี่ยงและจัดมาตรการความปลอดภัยก่อนการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางกลและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล
3. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
4. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบของระบบน้ำและระบบลม
5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบก่อสร้างและผังวางเครื่องจักร
6. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ
7. ความรู้เกี่ยวกับประเภทและข้อกำหนดของเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนย้าย
8. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและข้อกำหนดในการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร
9. ความรู้เกี่ยวกับการเตรียมพื้นที่และสาธารณูปโภคสำหรับการเคลื่อนย้ายและเครื่องจักร
10. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย ข้อกำหนด และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวางเครื่องจักร
11. ความรู้เกี่ยวกับหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในงานเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย หรือการติดตั้งเครื่องจักร ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนในการติดตั้งและตรวจสอบเครื่องจักร กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผังวางเครื่องจักร ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุในการติดตั้งเครื่องจักร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสบการณ์ในการเคลื่อนย้าย หรือการติดตั้งเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการเตรียมการและดำเนินการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) อย่างเป็นระบบ โดยผู้รับการประเมินต้องสามารถดำเนินการอย่างถูกต้องตามคู่มือและมาตรฐานความปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การเตรียมการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักรสำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) การรวบรวมข้อมูลสำหรับเตรียมการ โดยมีเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น

- เอกสารคู่มือของเครื่องจักร เช่น คู่มือการติดตั้ง (Installation Manual) คู่มือการใช้งาน (Operation Manual) และคู่มือข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical

Specifications)

- แบบก่อสร้างและผังวางเครื่องจักร

- แบบของระบบน้ำ ระบบลม และระบบไฟฟ้า

(2) การระบุรายการที่ต้องปรับปรุง โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ระบุรายการของสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกของพื้นที่

- ระบุรายละเอียดของการปรับปรุงที่จำเป็น

(3) การประสานงานกับผู้ขายเครื่องจักร โดยมีแผนงานที่เกี่ยวข้อง เช่น

- การวางแผนการเคลื่อนย้าย เช่น พื้นที่ เส้นทาง อุปกรณ์ บุคลากร

- การติดตั้งเครื่องจักร เช่น การเตรียมสาธารณูปโภค เครื่องมือและอุปกรณ์

- การดำเนินการหลังการติดตั้ง เช่น การตรวจสอบเครื่องจักร การทดลองเดินเครื่อง (Commissioning) การอบรมพนักงาน

2. ตัวอย่างของมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร เช่น

(1) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์

(2) มาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001) สำหรับการควบคุมคุณภาพ

(3) มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม

(4) มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ISO 45001) สำหรับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

(5) พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

(6) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

(7) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุทสาหกรรมการร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

MA32
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร
3. ทบทวนครั้งที่

N/A / 2568
4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถดูแลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร ตรวจสอบและประเมินเครื่องจักรภายหลังการติดตั้งได้อย่างปลอดภัยและสอดคล้องกับข้อกำหนดของโรงงานและคู่มือเครื่องจักร

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA321 ควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร	1) ระบุขั้นตอนในการติดตั้งเครื่องจักรจากเอกสารคู่มือได้ 2) ควบคุมการติดตั้งเครื่องจักรให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ถูกต้องได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
MA322 ตรวจสอบและประเมินเครื่องจักรภายหลังการติดตั้ง	1) ระบุขั้นตอนและเกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องจักรหลังการติดตั้งจากเอกสารคู่มือได้ 2) ตรวจสอบและประเมินสถานะของการติดตั้งเครื่องจักรได้ 3) บันทึกและรายงานผลการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถประสานงานกับบุคลากรหน่วยงานอื่นได้
3. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักรและข้อกำหนดด้านสารเคมี
4. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
5. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
6. สามารถสื่อสารและประสานงานกับทีมงานและผู้เกี่ยวข้องในการติดตั้งเครื่องจักร
7. สามารถตรวจสอบตำแหน่งติดตั้ง ความมั่นคง และความพร้อมของเครื่องจักร
8. สามารถประเมินความเสี่ยงและจัดมาตรการความปลอดภัยในการติดตั้งเครื่องจักร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางกลและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล
3. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า
4. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบของระบบน้ำและระบบลม
5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบก่อสร้างและผังวางเครื่องจักร
6. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ
7. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและข้อกำหนดในการติดตั้งเครื่องจักร
8. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและข้อกำหนดในการติดตั้งสาธารณูปโภคสำหรับเครื่องจักร
9. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น
10. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย ข้อกำหนด และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวางเครื่องจักร
11. ความรู้เกี่ยวกับหลักความปลอดภัยและชีวอนามัยในการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักร

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายหรือการติดตั้งเครื่องจักร ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนในการติดตั้งและตรวจสอบเครื่องจักร ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุในการติดตั้งเครื่องจักร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสบการณ์ในการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการเตรียมการและการควบคุมการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) อย่างเป็นระบบ โดยผู้ประเมินต้องสามารถดำเนินการอย่างถูกต้องตามคู่มือและมาตรฐานความปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การเตรียมการและการควบคุมการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรสำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) การเตรียมการก่อนการติดตั้งเครื่องจักร โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น

- การศึกษาคู่มือการติดตั้ง (Installation Manual) ของเครื่องจักร
- การตรวจสอบความพร้อมของสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก

- (2) การควบคุมการติดตั้งเครื่องจักร โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น
 - การควบคุมและดูแลให้ทีมงานติดตั้งปฏิบัติตามขั้นตอน
 - การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งโดยอ้างอิงจากคู่มือหรือประสานงานกับผู้ขาย
 - การควบคุมการเชื่อมต่อสาธารณูปโภคต่างๆให้ถูกต้องตามข้อกำหนดและปลอดภัย
 - (3) การระบุขั้นตอนและเกณฑ์การตรวจสอบ โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น
 - การตรวจสอบตามแบบ เช่น การยึดติดทางกายภาพ การเชื่อมต่อสาธารณูปโภค
 - การตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด
 - การระบุข้อบกพร่องและติดตามการแก้ไข
 - (4) การควบคุมการทดสอบเครื่องจักร โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น
 - การศึกษาคู่มือการทดสอบ (Testing Manual) เพื่อเตรียมการทดสอบเดินเครื่อง (Commissioning) และการทดสอบการทำงาน (Functional Test)
 - การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
 - การควบคุมการทดสอบตามขั้นตอนและเกณฑ์การยอมรับ
 - (5) การบันทึกและรายงานผลการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น
 - การรวบรวมผลการตรวจสอบและการประเมินทั้งหมด
 - การจัดทำรายงานผลการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักรตามรูปแบบและขั้นตอนที่กำหนด
2. ตัวอย่างของมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร เช่น
 - (1) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์
 - (2) มาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001) สำหรับการควบคุมคุณภาพ
 - (3) มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - (4) มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001) สำหรับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 - (5) พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
 - (6) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
 - (7) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะMA41
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ เช่น จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ ประเมินประสิทธิภาพจากข้อมูลการผลิต และปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
MA411 จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ	1) ระบุสมรรถนะของเครื่องจักรและอุปกรณ์จากเอกสารคู่มือได้ 2) รวบรวมข้อมูลการผลิตและการใช้ทรัพยากรได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
MA412 ประเมินประสิทธิภาพจากข้อมูลการผลิต	1) ระบุเกณฑ์และตัวชี้วัดของประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ 2) ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
MA413 ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์	1) ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามแผนการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ 2) ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ภายหลังการปรับปรุงได้ 3) บันทึกและรายงานผลการปรับปรุงตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับเทคนิค
2. สามารถประสานงานกับบุคลากรหน่วยงานอื่นได้
3. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English) เกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักรและข้อกำหนดด้านสารเคมี
4. สามารถจัดเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Documentation) ได้
5. สามารถอ่านและทำความเข้าใจเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร (Machine Specification) และคู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)
6. สามารถเตรียมหรือนำออกข้อมูลการผลิตจากเครื่องจักร
7. สามารถใช้โปรแกรมคำนวณข้อมูลการผลิต เช่น ไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel)
8. สามารถคำนวณตัวชี้วัดของประสิทธิภาพของเครื่องจักร
9. สามารถประเมินประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุงเครื่องจักร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) และเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ตามมาตรฐาน IPC (Institute of Printed Circuits)
2. ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องจักร
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) และระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติ
4. ความรู้เกี่ยวกับตัวชี้วัดหลักของการผลิต เช่น OEE (Overall Equipment Effectiveness)
5. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณตัวชี้วัดของประสิทธิภาพของเครื่องจักร
6. ความรู้เกี่ยวกับหลักความปลอดภัยและชีวอนามัยในการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักร

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายหรือการติดตั้งเครื่องจักร ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการหรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประสิทธิภาพของเครื่องจักร ตัวชี้วัดของการผลิต การจัดการข้อมูลการผลิตของเครื่องจักร

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- ประสบการณ์ในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ขอบเขตครอบคลุมการประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) อย่างเป็นระบบ โดยผู้รับการประเมินต้องสามารถดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักการ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรสำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) การระบุสมรรถนะของเครื่องจักรและอุปกรณ์จากเอกสารคู่มือ โดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น

- สมรรถนะการผลิต เช่น ชีตความสามารถสูงสุด (Maximum Capacity) ความเร็วในการทำงาน (Operating Speed) ความแม่นยำ (Accuracy) ช่วงการทำงาน (Working Range)
- สมรรถนะด้านคุณภาพ เช่น มาตรฐานคุณภาพที่เครื่องจักรสามารถผลิตได้ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)
- สมรรถนะด้านการใช้พลังงานและทรัพยากร เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้า อัตราการใช้สารเคมี

(2) การรวบรวมข้อมูลการผลิตจากเครื่องจักร โดยมีขอบเขตของข้อมูล เช่น

- อัตราการผลิตจริง (Actual Production Rate)

- เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง (Operating Time)
- เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงานเนื่องจากเหตุขัดข้อง (Downtime)
- รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ต่อชิ้นงาน
- ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Electricity Consumption)
- ปริมาณการใช้น้ำ (Water Consumption)
- ปริมาณการใช้สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลืองอื่นๆ (Chemical and Consumable Usage)
- (3) การระบุเกณฑ์และตัวชี้วัดประสิทธิภาพ โดยมีตัวอย่างของตัวชี้วัด เช่น
 - ประสิทธิภาพด้านผลผลิต (Output Efficiency) เช่น อัตราการผลิตจริงเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุดตามสเปค (% Utilization Rate)
 - ประสิทธิภาพด้านเวลา (Time Efficiency) เช่น อัตราการทำงานของเครื่องจักร (% Availability) เวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้อง (Mean Time Between Failures - MTBF) เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซม (Mean Time To Repair - MTTR)
 - ประสิทธิภาพด้านการใช้ทรัพยากร (Resource Efficiency) เช่น อัตราการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (Energy Consumption per Unit) อัตราการใช้น้ำต่อหน่วยผลผลิต (Water Consumption per Unit)
- (4) การประเมินประสิทธิภาพ โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาคำนวณตัวชี้วัดประสิทธิภาพ จากนั้นเปรียบเทียบผลลัพธ์กับเกณฑ์ที่ระบุไว้
- (5) การประเมินประสิทธิภาพภายหลังการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เช่น
 - การรวบรวมข้อมูลการผลิตและการใช้ทรัพยากรอีกครั้งในช่วงเวลาที่กำหนด
 - การคำนวณตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้วยวิธีเดิม
 - การเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุง
 - การจัดทำรายงานสรุปผลการปรับปรุง

2. ตัวอย่างของมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องจักร เช่น

- (1) มาตรฐาน IPC-6012 สำหรับข้อกำหนดคุณภาพและความเชื่อถือได้ของแผ่นวงจรพิมพ์
- (2) มาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001) สำหรับการควบคุมคุณภาพ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะSE12
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะควบคุมความเสี่ยงในกระบวนการผลิต
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอธิบายมาตรการควบคุมความเสี่ยง โดยอธิบายความสำคัญและรายละเอียดของกฎหมายด้านอาชีวอนามัย
เข้าใจในความแตกต่างระหว่างความปลอดภัยกับอาชีวอนามัย สามารถอธิบายระบบควบคุมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยได้
รวมทั้งสามารถอธิบายลักษณะกระบวนการที่มีความเสี่ยงได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Operator)
อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician)

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
SE121 อธิบายมาตรการควบคุมความเสี่ยง	1) อธิบายความสำคัญและรายละเอียดของกฎหมายด้านอาชีวอนามัย 2) อธิบายความแตกต่างและความสำคัญของความปลอดภัยและอาชีวอนามัย 3) อธิบายความสำคัญของการทำงานที่ปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE122 อธิบายระบบควบคุมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	1) อธิบายระบบควบคุมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยหรือที่เกี่ยวข้อง 2) อธิบายลักษณะกระบวนการที่มีความเสี่ยง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถควบคุมความปลอดภัยได้
2. สามารถประเมินความเสี่ยงได้
3. สามารถวิเคราะห์ได้
4. สามารถอธิบายได้
5. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับนิยามของความปลอดภัย
2. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความปลอดภัยเบื้องต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001) หรือมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Occupational Health and Safety Management System – OHSMS)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน และการใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย เป็นต้น

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001) เป็นมาตรฐานที่ออกโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization : ISO) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยองค์กรในการลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ซึ่งมาตรฐานนี้ได้รับการเผยแพร่ครั้งแรกในปี พ.ศ.2018 และเข้ามาแทนที่มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001)

โดยความสำคัญของมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001) มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) ส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัย โดยช่วยให้องค์กรปรับปรุงกระบวนการทำงาน คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก

ส่งผลให้พนักงานมีส่วนร่วมในการป้องกันอุบัติเหตุและสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยที่เข้มแข็ง

- (2) ลดต้นทุนจากอุบัติเหตุ โดยการป้องกันอุบัติเหตุช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับค่ารักษาพยาบาล ค่าประกัน และการหยุดชะงักของการดำเนินงาน

- (3) เพิ่มความน่าเชื่อถือขององค์กร การได้รับการรับรองจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในสายตาของลูกค้าและลูกค้า

เนื่องจากองค์กรมีความรับผิดชอบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงาน

2. เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) คือ สถานการณ์ที่เกือบทำให้เกิดเป็นอุบัติเหตุ อุบัติการณ์ (Incident) หรือสาเหตุที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

3. อันตราย (Hazard) หมายถึง สิ่งหรือเหตุการณ์ที่ถ้าเกิดขึ้นอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยโรคจากการทำงาน ความเสียหายต่อทรัพย์สิน สภาพแวดล้อม หรือสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมกัน

4. การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) หมายถึง การแจกแจงอันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ในทุกงาน ทุกจุดทำงาน ทุกกิจกรรม ทุกขั้นตอนงาน ตลอดจนวัสดุ อุปกรณ์

เครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งแวดล้อมการทำงาน เป็นต้น

5. ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง ความน่าจะเป็น (Probability) ของการเจ็บป่วย บาดเจ็บ หรือสูญเสียอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ
6. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจเป็นเหตุทำให้อันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย โรคจากการทำงาน หรืออุบัติเหตุร้ายแรง โดยพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดและความรุนแรงของอันตรายเหล่านั้น
7. อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีผลให้เกิดการเสียชีวิต ความเจ็บป่วย การบาดเจ็บ ความเสียหาย หรือความสูญเสียอื่น ๆ
8. การบาดเจ็บ หรือความสูญเสีย (Injury / Damages) ความเจ็บป่วยจากการทำงาน หมายถึง ความเจ็บป่วยที่ได้พิจารณาว่า มีสาเหตุจากกิจกรรม การทำงาน หรือสิ่งแวดล้อมของการทำงาน
9. การขจัดอันตราย แหล่งกำเนิดของอันตรายด้วยหลักการ 4M2E ได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุ (Material) วิธีปฏิบัติงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment และ การยศาสตร์ (Ergonomics) เช่น
 - แหล่งที่เป็นเครื่องจักรอุปกรณ์
 - แหล่งที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ หรือสารเคมีต่าง ๆ
 - พลังงานที่ใช้ เช่น ไฟฟ้า ลม และไอน้ำ เป็นต้น
 - สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น แสง เสียง และความร้อน เป็นต้น
 - การยศาสตร์ (Ergonomics) คือ การเคลื่อนไหวในการทำงาน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาขารวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะSE13
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอธิบายผลกระทบกิจกรรมของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม และอธิบายรายละเอียดกฎหมายและข้อบังคับที่ควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงาน โดยสามารถอธิบายผลกระทบกิจกรรมการปรับปรุงต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกโรงงาน สามารถอธิบายความสัมพันธ์กิจกรรมการควบคุมการแพร่กระจาย (PATH WAY) และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานของตนเองได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Operator)
อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician)

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
SE131 อธิบายผลกระทบกิจกรรมของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม	1) อธิบายผลกระทบของกิจกรรมการปรับปรุงต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกโรงงาน 2) อธิบายความสัมพันธ์กิจกรรมการควบคุมการแพร่กระจาย (PATHWAY) ในกระบวนการผลิตต่อสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE132 อธิบายถึงรายละเอียดกฎหมายและข้อบังคับที่ควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงาน	1) อธิบายกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานของตนเอง 2) อธิบายกิจกรรมการทำงานที่ตรงกับข้อบังคับทางกฎหมายได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยได้
2. สามารถประเมินความเสี่ยงได้
3. สามารถวิเคราะห์ได้
4. สามารถอธิบายได้
5. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับนิยามของความปลอดภัย
2. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน เพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (ISO 14000)
4. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
5. ความรู้พื้นฐานหลักการ 5ส
6. ความรู้พื้นฐานความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Safety)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน และการใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย เป็นต้น

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. มาตรฐานเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (ISO 14000) เป็นแนวทางในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental aspects) ขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่ไปกับการรักษาสภาพแวดล้อม การป้องกันมลพิษ และการดำเนินธุรกิจขององค์กร

2. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

(1) พระราชบัญญัติ ได้แก่

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2544
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2561

- คำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ที่ 9/2559 เรื่อง การแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(2) พระราชกฤษฎีกา ได้แก่

- พระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การจัดการน้ำเสีย (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2561
- พระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การจัดการน้ำเสีย (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2558
- พระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การจัดการน้ำเสีย (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2548
- พระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การจัดการน้ำเสีย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2540
- พระราชกฤษฎีกา จัดตั้งองค์การจัดการน้ำเสีย พ.ศ.2538

3. หลักจรรยาบรรณแห่งพันธมิตรธุรกิจมีความรับผิดชอบต่อสังคม (RBA : Responsible Business Alliance) คือ

มาตรฐานที่กำหนดไว้ในจรรยาบรรณอ้างอิงบรรทัดฐานและมาตรฐานสากล รวมถึงปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน

มาตรฐานแรงงานระหว่างประเทศขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO) แนวปฏิบัติขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD)

สำหรับวิสาหกิจข้ามชาติ มาตรฐานมาตรฐานการวัดคุณภาพ (ISO) และอื่น ๆ

แม้ว่าจรรยาบรรณจะมีต้นกำเนิดมาจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็มีผลบังคับใช้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ นอกเหนือจากอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อให้สภาพการทำงานตลอดห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความปลอดภัย

พนักงานได้รับการปฏิบัติด้วยความเคารพอย่างมีศักดิ์ศรีและการดำเนินธุรกิจมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

ซึ่งมาตรฐานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้กับองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การตลาด การผลิต รวมถึงการจัดหาสินค้าและการบริหารที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานและกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรอย่างเหมาะสม มีรายละเอียด ดังนี้

หมวด ก. แรงงาน : รักษาสิทธิมนุษยชนของแรงงานและปฏิบัติต่อแรงงานอย่างมีศักดิ์ศรีและด้วยความเคารพในทุกด้าน

หมวด ข. สุขภาพและความปลอดภัย : การลดอุบัติเหตุของการบาดเจ็บและความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการทำงาน

รวมถึงสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยและดีต่อสุขภาพ

หมวด ค. สิ่งแวดล้อม : ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ระบุผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต้องลดผลกระทบต่อชุมชน สิ่งแวดล้อม

และทรัพยากรธรรมชาติในการดำเนินการผลิต

หมวด ง. จริยธรรม : แสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและประสบความสำเร็จในตลาด ผู้เข้าร่วมและตัวแทนต้องยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานจริยธรรมขั้นสูงสุด

หมวด จ. ระบบการบริหารจัดการ : การปฏิบัติ ใช้ หรือจัดตั้งระบบการจัดการซึ่งมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของหลักจรรยาบรรณนี้

4. การควบคุมการแพร่กระจาย (PATHWAY) ในกระบวนการผลิตต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ น้ำ อากาศ และดิน รวมถึงการแพร่กระจาย (PATHWAY)

ของมลพิษจากการผลิตที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

5. เศรษฐกิจชีวภาพ (BCG Economy) หรือเศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular Green Economy) คือ โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

เป็นแนวคิดการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่

อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิตที่เป็นฐานการผลิตเดิม เช่น เกษตรกรและชุมชน

ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงหรือนวัตกรรม

นอกจากนี้ ยังสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Eco design

& Zero Waste) ส่งเสริมการใช้ซ้ำ (Reuse, Refurbish, Sharing) และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค

ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพ เพื่อกลับมาใช้ใหม่ (Recycle / Upcycle)

ซึ่งต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิต และการสร้างของเสีย (Linear Economy)

6. มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดน หรือ CBAM ย่อมาจาก Carbon Border Adjustment Mechanism คือ มาตรการที่สหภาพยุโรป (EU)

กำหนดขึ้นเพื่อมุ่งสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแก่ประเทศคู่ค้านอกสหภาพยุโรปผ่านการเข้ามาตรการด้านคาร์บอน

โดยจะเรียกเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้นำเข้าสินค้าประเภทที่มีการปล่อยคาร์บอนในกระบวนการผลิตสูง (Carbon intensive products) ปัจจุบันมาตรการ CBAM

มีผลบังคับใช้เรียบร้อยแล้วโดยอยู่ในระยะเปลี่ยนผ่าน (Transitional period) ก่อนเริ่มเก็บค่าเอกสารรับรองการจ่ายค่าธรรมเนียมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CBAM

Certification) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากผู้นำเข้าสินค้าในปี พ.ศ.2569 เป็นต้นไป

7. การขี้งอันตราย แหล่งกำเนิดของอันตรายด้วยการ 4M2E ได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุ (Material) วิธีปฏิบัติงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment) และการยศาสตร์ (Ergonomics) เช่น
- แหล่งที่เป็นเครื่องจักรอุปกรณ์
 - แหล่งที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ หรือสารเคมีต่าง ๆ
 - พลังงานที่ใช้ เช่น ไฟฟ้า ลม และไอน้ำ เป็นต้น
 - สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น แสง เสียง และความร้อน เป็นต้น
 - การยศาสตร์ (Ergonomics) คือ การเคลื่อนไหวในการทำงาน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะSE15
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร
3. ทบทวนครั้งที่N/A / 2568
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถเตรียมการด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร โดยอธิบายขั้นตอนและจัดเตรียมเครื่องมือก่อนการใช้งานเครื่องจักรได้
ดำเนินการด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร สวมใส่เครื่องมือป้องกันอย่างเหมาะสม
โดยสามารถบันทึกและรายงานผลด้านความปลอดภัยตามขั้นตอนที่กำหนดได้ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องจักร รวมทั้ง สามารถจัดการเครื่องจักรอย่างถูกวิธี
เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน และสามารถอธิบายการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Operator)
อาชีพช่างเทคนิคเครื่องจักรผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Technician)

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
SE151 จัดเตรียมด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร	1) ระบุขั้นตอนและเครื่องมือสำหรับความปลอดภัยก่อนเข้าใช้เครื่องจักรตามเอกสารคู่มือของเครื่องจักรได้ 2) จัดเตรียมเครื่องมือป้องกันอันตรายสำหรับการเข้าใช้งานเครื่องจักร	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน
SE152 ดำเนินการด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร	1) สวมใส่เครื่องมือป้องกันอย่างเหมาะสมได้ 2) บันทึกและรายงานผลด้านความปลอดภัยตามขั้นตอนที่กำหนดได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
SE153 ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะที่ใช้งานเครื่องจักร	1) ระบุสถานการณ์ที่เป็นอันตรายในขณะที่ใช้งานเครื่องจักรได้ 2) อธิบายการจัดการกับเครื่องจักรอย่างถูกวิธีเมื่อเกิดสภาวะฉุกเฉิน 3) ปิดหรือตั้งค่าเครื่องจักรให้อยู่ในสถานะปลอดภัยเมื่อเกิดสภาวะฉุกเฉิน 4) ดำเนินการปฐมพยาบาลให้ผู้ได้รับอันตรายจากการใช้งานเครื่องจักร	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
1. สามารถควบคุมความปลอดภัยได้
 2. สามารถประเมินความเสี่ยงได้
 3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
1. ความรู้เกี่ยวกับนิยามของความปลอดภัย
 2. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 3. ความรู้เกี่ยวกับการรองรับภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติกรมโรงงานอุตสาหกรรม
 4. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความปลอดภัยเบื้องต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

- (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด
- (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน และการใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย เป็นต้น
- (ค) คำแนะนำในการประเมิน
- หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง
- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
 - วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
 - มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- (ง) วิธีการประเมิน
- พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

- (ก) คำแนะนำ
- N/A
- (ข) คำอธิบายรายละเอียด
1. เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) คือ สถานการณ์ที่เกือบทำให้เกิดเป็นอุบัติเหตุ อุบัติการณ์ (Incident) หรือสาเหตุที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ
 2. อันตราย (Hazard) หมายถึง สิ่งหรือเหตุการณ์ที่ถ้าเกิดขึ้นอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยโรคจากการทำงาน ความเสียหายต่อทรัพย์สิน สภาพแวดล้อม หรือสิ่งต่าง

ๆ เหล่านี้รวมกัน

3. การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) หมายถึง การแจกแจงอันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ในทุกงาน ทุกจุดทำงาน ทุกกิจกรรม ทุกขั้นตอนงาน ตลอดจนวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งแวดล้อมการทำงาน เป็นต้น

4. ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง ความน่าจะเป็น (Probability) ของการเจ็บป่วย บาดเจ็บ หรือสูญเสียอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ

5. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจเป็นเหตุทำให้อันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย โรคจากการทำงาน หรืออุบัติเหตุร้ายแรง โดยพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดและความรุนแรงของอันตรายเหล่านั้น

6. อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีผลให้เกิดการเสียชีวิต ความเจ็บป่วย การบาดเจ็บ ความเสียหาย หรือความสูญเสียอื่น ๆ

7. การบาดเจ็บ หรือความสูญเสีย (Injury / Damages) ความเจ็บป่วยจากการทำงาน หมายถึง ความเจ็บป่วยที่ได้พิจารณาว่า มีสาเหตุจากกิจกรรม การทำงาน หรือสิ่งแวดล้อมของการทำงาน

8. การชี้บ่งอันตราย แหล่งกำเนิดของอันตรายด้วยหลักการ 4M2E ได้แก่

- แหล่งที่เป็นเครื่องจักรอุปกรณ์
- แหล่งที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ หรือสารเคมีต่าง ๆ
- พลังงานที่ใช้ เช่น ไฟฟ้า ลม และไอน้ำ เป็นต้น
- สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น แสง เสียง และความร้อน เป็นต้น
- การยศาสตร์ (Ergonomics) คือ การเคลื่อนไหวในการทำงาน

9. คู่มือรองรับภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติกรมโรงงานอุตสาหกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) “ภาวะฉุกเฉิน” หมายถึง ภาวะที่เป็นไปโดยปัจจุบันทันด่วน ทำให้ตกอยู่ในภาวะคับขันและจะต้องรีบแก้ไขโดยฉับพลัน
- (2) “ภัยพิบัติ” หมายถึง ภัยที่รุนแรง ส่งผลกระทบต่อบุคคลเดียวหรือบุคคลในวงกว้างกระทบต่อความมั่นคงและความปลอดภัย ซึ่งอาจเกิดจากภัยธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์
- (3) “การให้บริการ” หมายถึง การดำเนินการเพื่อส่งมอบบริการที่อยู่ในภารกิจความรับผิดชอบขององค์กรให้กับผู้รับบริการ หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- (4) “ไฟไหม้” หมายถึง เหตุการณ์ที่มีเปลวไฟลุกติดสิ่งของต่าง ๆ ภายในสถานที่หนึ่งสถานที่ใด จนอาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
- (5) “ไฟฟ้าดับ” หมายถึง ภาวะที่กระแสไฟฟ้ามีความขัดข้องจนทำให้อุปกรณ์ เครื่องใช้ที่ใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานต่าง ๆ ไม่สามารถทำงานได้
- (6) “น้ำท่วม” หมายถึง ภาวะที่น้ำเอ่อล้นหรือกักขังในบริเวณโดยรอบ หรือสถานที่ใดที่หนึ่ง อันส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรและการให้บริการ
- (7) “การชุมนุมของฝูงชน” หมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีจำนวนมากรวมตัวกันมาเรียกร้อง ยื่นข้อ คัดค้านและหรือยื่นข้อเสนอ หรือดำเนินการอื่นใดเพื่อให้บรรลุในสิ่งที่ต้องการ ทั้งในรูปแบบสงบ และไม่สงบ
- (8) “ระบบสารสนเทศล่ม” หมายถึง ภาวะที่ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการติดต่อเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อการปฏิบัติงานมีความขัดข้องจนไม่สามารถใช้ปฏิบัติงานเป็นปกติได้

10. ขั้นตอนการจัดทำคู่มือรองรับภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) ติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นในอดีตที่ผ่านมา รวมถึงสถานการณ์ภาวะฉุกเฉินต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นค่อนข้างบ่อยในหน่วยงานอื่น ๆ หรือในสังคม
- (2) ดำเนินการวิเคราะห์ เพื่อประเมินความเสี่ยง โอกาสเกิด และผลกระทบที่จะได้รับ สรุปผล วิเคราะห์ เพื่อนำไปจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงด้านภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ
- (3) จัดตั้งคณะทำงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการรองรับภาวะฉุกเฉินแต่ละกรณีพร้อมจัดทำเป็นคู่มือรองรับภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ
- (4) นำคู่มือที่ได้จัดทำไปทดสอบจากหน่วยงานต่าง ๆ ในสังกัด เพื่อหาจุดบกพร่องและนำมาปรับปรุง
- (5) นำเสนอคู่มือรองรับภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติที่ได้รับการปรับปรุงแล้วต่อผู้บริหาร เพื่อนำไปเผยแพร่และยึดถือเป็นแนวปฏิบัติต่อไป
- (6) ติดตามสถานการณ์การเกิดภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจริง และประเมินผลของการนำคู่มือไปใช้ หากยังมีจุดบกพร่องต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข

11. องค์ประกอบ 4M ของสาเหตุเครื่องจักรเสีย ประกอบด้วย คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วิธีการ (Method) และวัสดุ (Material) มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) คน (Man) หรือ ทรัพยากรมนุษย์ คือ องค์ประกอบสำคัญที่สุดในกระบวนการผลิต การบริหารจัดการแรงงานที่ดีจะช่วยเพิ่มผลผลิตและลดข้อผิดพลาด เช่น
 - ความรู้และทักษะของพนักงาน
 - การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ
 - การจัดการแรงจูงใจและสภาพแวดล้อมการทำงาน

(2) เครื่องจักร (Machine) คือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต มีบทบาทสำคัญในการสร้างประสิทธิภาพ การบำรุงรักษาและการเลือกใช้งานเครื่องจักรอย่างเหมาะสม เช่น

- การตรวจสอบและซ่อมบำรุง
- การเลือกเครื่องจักรที่เหมาะสมกับงาน
- การปรับปรุงเครื่องจักรให้ทันสมัย

(3) วัสดุ (Material) คือ คุณภาพของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยตรง การเลือกวัสดุที่เหมาะสมและการจัดการวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญ เช่น

- การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ
- การลดของเสีย
- การจัดเก็บและบริหารสต็อก

(4) วิธีการ (Method) คือ วิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิตได้ เช่น

- การปรับกระบวนการทำงานให้เหมาะสม
- การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้
- การลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น

12. Total Productive Maintenance (TPM) เพื่อจัดความสูญเสียจากการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ โดยมีนิยาม ดังนี้

- (1) TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Overall Efficiency)
- (2) TPM คือ การประยุกต์ใช้ PM (Preventive Maintenance) เพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรได้ตลอดอายุการใช้งาน
- (3) TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาของทุกคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ได้แก่ ผู้วางแผนการผลิต ผู้ใช้เครื่อง และฝ่ายซ่อมบำรุง
- (4) TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงผู้ใช้เครื่อง
- (5) TPM คือ การทำให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำ PM ในลักษณะเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม

13. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับงานอุตสาหกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) การประเมินสถานการณ์ ณ จุดเกิดเหตุ
- (2) การประเมินสภาพผู้ป่วยเบื้องต้น
- (3) ฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาล กรณีบาดเจ็บประเภทต่าง ๆ
- (4) ฝึกปฏิบัติการยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแบบต่าง ๆ
- (5) การฝึกปฏิบัติช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน CPR (Cardio Pulmonary Resuscitation)

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 18.2 การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
 - 18.3 การสาธิตปฏิบัติงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน