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) ที่เรียกว่าแผ่นปรินซ์ หรือแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า คือ แผ่นวงจรไฟฟ้าที่ยึดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และเชื่อมการทำงานและควบคุมระบบต่างๆ ถูกบรรจุอยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์โทรคมนาคม อุปกรณ์ทางการแพทย์ คอมพิวเตอร์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ เป็นต้น ซึ่งถือเป็นหัวใจของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

กระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทำการออกแบบลายวงจร แล้วถ่ายลายวงจรลงบนวัตถุดิบตั้งต้น จากนั้นทำให้โครงสร้างเชื่อมกันตามที่ออกแบบไว้ โดยผ่านกระบวนการกัดลายวงจรแต่ละชั้น การทำให้ลายวงจรต่อกันทีละเส้นผ่านการเจาะเชื่อมต่อ (Drilling) การชุบเครือบผิว (Plating) การสร้างลายด้วยการกัดทองแดงที่ไม่ใช้ออก ให้เป็นรูปร่างตามต้องการ (Etching) เคลือบพิมพ์ฉนวนป้องกันแผ่นวงจร (Solder Mask) และการนำไปทดสอบ (Testing) เพื่อให้แผ่นวงจรสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

ส่งผลให้ในปี พ.ศ.2566 เป็นผู้ส่งออกอันดับที่ 8 ในตลาดโลกของอุตสาหกรรมดังกล่าว มีมูลค่าเท่ากับ 1,303 ล้านเหรียญสหรัฐฯ จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย พบว่า ผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่อยู่ในกระบวนการผลิตกลางน้ำ คือ การผลิตชิ้นส่วนและประกอบแผ่นวงจร 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

1

ปีที่ประกาศ : 2568
การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ : จัดทำมาตรฐานอาชีพ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
OP11	ปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่และมีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต
OP21	ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
OP22	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing)
OP23	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
OP24	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
SE11	ควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
SE13	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
SE14	จัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ
SE15	ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีสมรรถนะในการทำงาน หรือประกอบอาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งชนิดแบบแข็ง (Rigid PCB) และแบบยืดหยุ่น (Flexible PCB) ที่มีทักษะการตีความคำแนะนำการทำงานจากผู้บังคับบัญชา โดยสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่ มีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
สามารถผลิตชิ้นงานในกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งจากกลุ่มดังต่อไปนี้ได้
1. กลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing)
2. กลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
3. กลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
ทั้งนี้สามารถควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน สามารถจัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมี หรือกายภาพและดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักรได้ อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Operator) ระดับ 3 ต้องสามารถปฏิบัติการผลิตตามหลักการปฏิบัติงาน หรือคู่มือปฏิบัติงานที่กำหนด

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

บุคคลที่จะได้รับคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพนักปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board Operator) ระดับ 3

ต้องผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะบังคับ 6 หน่วยสมรรถนะ และผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะทางเลือก 1 หน่วยสมรรถนะ ตามที่กำหนด
ผู้ขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย 1 ข้อ ดังนี้

1. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
2. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
3. บุคคลที่มีประสบการณ์ทำงานในสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)
หน่วยสมรรถนะบังคับ

OP11 ปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่และมีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต
OP21 ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
SE11 ควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
SE13 ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
SE14 จัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ
SE15 ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

หน่วยสมรรถนะทางเลือก
ผู้เข้ารับการประเมินเลือกเข้ารับการประเมิน 1 หน่วยสมรรถนะ ดังนี้

OP22 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
OP23 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
OP24 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

ไม่มี

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

OP11 ปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่และมีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต
OP21 ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
OP22 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
OP23 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
OP24 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
SE11 ควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
SE13 ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
SE14 จัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ
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	
คำอธิบาย	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนศักยภาพของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมตามมาตรฐานสากล	OP	ปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	OP1	จัดเตรียมความพร้อมเบื้องต้นของการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
			OP2	จัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์ และวัตถุดิบสำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
	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**
OP1	จัดเตรียมความพร้อมเบื้องต้นของการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	OP11	ปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่และมีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต	OP111	อธิบายหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองต่อหน่วยงานได้
				OP112	อธิบายวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตได้

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
OP2	จัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์และวัตถุดิบสำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	OP21	ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	OP211	สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานในส่วนการจัดเตรียมเครื่องจักรโดยใช้หลัก 5ส ได้
				OP212	มีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อลดของเสียจากการผลิต
				OP213	ปฏิบัติตาม SOP (Standard Operating Procedure) หรือ WI (Work Instructions) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
				OP214	บำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรรายวันได้
		OP22	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)	OP221	ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเครื่องจักรแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing)
				OP222	นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรแมชชีนนิ่งและเพรสซิ่ง (Machining & Pressing) ได้ถูกต้อง
		OP23	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	OP231	ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)
				OP232	นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง
				OP233	จัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง
		OP24	ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	OP241	ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)
				OP242	นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้ถูกต้อง
				OP243	จัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกส์และโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
SE1	จัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการผลิตอิเล็กทรอนิกส์	SE11	ควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ	SE111	อธิบายการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานการผลิต
				SE112	อธิบายความหมายของเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) และกฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง
				SE113	อธิบายประเภทของความเสี่ยง
		SE13	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน	SE131	อธิบายผลกระทบกิจกรรมของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
SE1	จัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการผลิตอิเล็กทรอนิกส์	SE13	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน	SE132	อธิบายถึงรายละเอียดกฎหมายและข้อบังคับที่ควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงาน
		SE14	จัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ	SE141	จัดเตรียมสำหรับการล้างสารเคมี
				SE142	ล้างสารเคมีที่ใช้ในการผลิต
				SE143	จัดเก็บหรือบำบัดของเสียและสารเคมีจากการผลิต
		SE15	ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร	SE151	จัดเตรียมด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร
				SE152	ดำเนินการด้านความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องจักร
				SE153	ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะใช้งานเครื่องจักร

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ OP11

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกในหน้าที่และมีส่วนร่วมกิจกรรมการผลิต

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอธิบายหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองต่อหน่วยงานและอธิบายวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตได้ โดยสามารถอธิบายความหมายของทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multitasking Skills) และการหมุนเวียนเปลี่ยนงาน (Job Rotation) ความหมายลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก อธิบายสาเหตุการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสามารถอธิบายกิจกรรมการผลิต ได้แก่ ความสำคัญของคุณภาพ (Quality) ความสำคัญของต้นทุน (Cost) และความสำคัญของการส่งมอบ (Delivery) ในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง

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)
OP111 อธิบายหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองต่อหน่วยงานได้	1) อธิบายความหมายของทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multitasking Skills) และการหมุนเวียนเปลี่ยนงาน (Job Rotation) ได้ 2) อธิบายความหมายลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอกได้ 3) อธิบายสาเหตุการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP112 อธิบายวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตได้	1) บอกความสำคัญของคุณภาพ (Quality) ในกระบวนการผลิตตามข้อกำหนดของลูกค้าได้ 2) บอกความสำคัญของต้นทุน (Cost) ในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง 3) บอกความสำคัญของการส่งมอบ (Delivery) ในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงานได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure), WI (Work Instructions)
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในนหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ลูกค้าภายใน คือ กระบวนการผลิตภายใน ซึ่งมีทั้งที่เป็นหน่วยงานผลิตก่อนหน้าและต้องส่งไปผลิตต่อ
2. ลูกค้าภายนอก คือ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้ว่าจ้างให้ผลิต
3. คุณภาพ (Quality) ในกระบวนการผลิตตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001)
4. ต้นทุน (Cost) ในกระบวนการผลิต คือ ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น ค่าวัสดุ ค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าแรงงาน เป็นต้น
5. การส่งมอบ (Delivery) ในกระบวนการผลิต คือ ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผลิต ระยะเวลาการส่งมอบแต่ละกระบวนการ และความต้องการของลูกค้า
6. ต้นทุน (Cost) ในกระบวนการผลิต คือ ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น ค่าวัสดุ ค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าแรงงาน เป็นต้น
7. การส่งมอบ (Delivery) ในกระบวนการผลิต คือ ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผลิต ระยะเวลาการส่งมอบของแต่ละกระบวนการ และความต้องการของลูกค้า

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ OP21

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์กิจกรรมการผลิตและเข้าใจในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติการผลิตตามหลัก 5ส มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน เพื่อลดของเสียจากการผลิต สามารถปฏิบัติการผลิตตาม SOP (Standard Operating Procedure) หรือ WI (Work Instructions) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามเอกสารการซ่อมบำรุงรักษา (Checklist) ได้ด้วยตนเอง และตรวจวัดค่าการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์และเครื่องจักรที่เกิดขึ้นประจำวัน พร้อมรายงานผล หรือแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การสนับสนุน แนะนำ และการควบคุมดูแลของหัวหน้างาน หรือตามหลักปฏิบัติในการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด

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)
OP211 สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานในส่วนการจัดเตรียมเครื่องจักรโดยใช้หลัก 5ส ได้	1) ปฏิบัติตามหลัก 5ส อย่างสม่ำเสมอ 2) ประยุกต์หลักการ 5ส เพื่อให้มองเห็นความผิดปกติได้ง่าย 3) สร้างวัฒนธรรมองค์กรและกิจกรรม 5ส	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP212 มีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อลดของเสียจากการผลิต	1) บอกเป้าหมายการลดความสูญเสีย (7 Wastes) จากการผลิตได้ 2) ปฏิบัติหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องภายใต้กิจกรรมกลุ่มย่อย 3) ปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือคุณภาพ (QC Tools)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP213 ปฏิบัติตาม SOP (Standard Operating Procedure) หรือ WI (Work Instructions) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	1) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรตาม SOP (Standard Operating Procedure) หรือ WI (Work Instructions) 2) ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ตาม SOP (Standard Operating Procedure) หรือ WI (Work Instructions)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP214 บำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรรายวันได้	1) บำรุงรักษาด้วยตนเองตามเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Checklist) ได้ 2) ตรวจวัดค่าการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์และเครื่องจักรที่เกิดขึ้นประจำวัน พร้อมรายงานผล หรือแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure), WI (Work Instructions)
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้เกี่ยวกับความสูญเสียของผลิต (7 Wastes)
4. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือคุณภาพ (QC Tools)
5. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ 5ส และการทำกิจกรรม 5ส
6. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากกรอบรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ความสูญเสียของผลิต (7 Wastes) ได้แก่

(1) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

(2) ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

(3) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

(4) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

(5) ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

(6) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

(7) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

2. เครื่องมือคุณภาพ (QC Tools) คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้านคุณภาพ มี 7 ชนิด ได้แก่

(1) กราฟ (Graph) ช่วยแปลงข้อมูลจากตัวเลขเป็นรูปภาพ สามารถมองเห็นได้ง่าย เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ได้ไวขึ้น

(2) แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) ช่วยให้งานเก็บข้อมูลง่ายขึ้นและป้องกันการเก็บข้อมูลตกหล่น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล

การแสดงผลในกราฟต่าง ๆ

(3) ผังพาเรโต (Pareto diagram) สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลและลำดับความคัญของข้อมูลและทำให้เห็นเปอร์เซ็นต์สะสมจากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับข้อมูลทั้งหมด

(4) ผังเหตุและผล (Cause & Effect diagram) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง “คุณลักษณะของปัญหา (ผล)” กับ “ปัจจัยต่าง ๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง”

(5) ผังการกระจาย (Scatter diagram) แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง

(6) ฮิสโตแกรม (Histogram) แสดงความแปรปรวน การกระจายตัวของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮีสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มา ด้วยการสุ่มตัวอย่าง

(7) แผนภูมิควบคุม (Control chart) สำหรับเฝ้าติดตาม (Monitoring) จากข้อมูลที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ยังอยู่ในพิกัดที่กำหนดหรือไม่อย่างไร

3. เครื่องมือคุณภาพใหม่ (New QC 7 Tools) คือ เครื่องมือควบคุมคุณภาพใหม่ มี 7 ชนิด ได้แก่

(1) แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด (Affinity Diagram)

(2) แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ (Relation Diagram)

(3) แผนภูมิต้นไม้ตัดสินใจ (Tree Diagram)

(4) แผนภูมิเมตริกซ์ (Matrix Diagram)

(5) แผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมตริกซ์ (Matrix Data Analysis Chart)

(6) แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ (Process Decision Program Chart)

(7) แผนภูมิลูกศร (Arrow Diagram)

4. การทำงานกลุ่มย่อย หรือกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activities) รวมทั้ง กิจกรรมลีน (LEAN) กิจกรรมไคเซ็น (Kaizen) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานภายในองค์กร และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ OP22

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) เช่น การตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิต และนำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร ภายใต้การสนับสนุน แนะนำ และควบคุมดูแลของหัวหน้างาน หรือตามหลักปฏิบัติในการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด

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)
OP221 ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเครื่องจักรแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing)	1) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการเจาะรูแผ่นงาน 2) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการตัดแผ่นงาน 3) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการตกแต่งขอบแผ่นงานและการกดรีดแผ่นงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP222 นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) ได้ถูกต้อง	1) ตรวจสอบตำแหน่งการจัดวางชิ้นงานให้ถูกต้อง 2) นำชิ้นงานเข้าเครื่องจักรในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) ได้อย่างถูกต้อง 3) นำชิ้นงานออกจากเครื่องจักรในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) ได้อย่างถูกต้อง 4) ตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure), WI (Work Instructions)
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พึงกระทำ (Dos) และสิ่งที่ไม่ควรกระทำ (Don'ts) ของการทำงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ 5ส และการทำกิจกรรม 5ส
5. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกระบวนการในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) มีหลากหลายขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

- การเจาะรู ด้วยการใช้เครื่องจักรซีเอ็นซี (Computer Numerical Control : CNC) สำหรับกระบวนการกลุ่มแมชชีนนิ่ง (Machining)
- กระบวนการตัดแผ่นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ออกจากแผ่นใหญ่ (Panel) ให้ได้ขนาดที่ต้องการ มี 2 แบบ คือ

(1) Routing คือ การใช้เครื่องกัด (Router) ตัดแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ตามเส้นขอบที่ออกแบบไว้ เหมาะกับรูปทรงที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยม หรือมีช่องเว้าซับซ้อน

(2) V-cut (V-groove) คือ การทำร่องลึกครึ่งหนึ่งของความหนาบอร์ดทั้งสองด้านในแนวเดียวกัน ทำให้สามารถหักแผงออกจากกันได้ง่าย ภายหลังนิยมใช้เมื่อมีการผลิตหลายบอร์ดในแผ่นเดียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

- การกด (Pressing) สำหรับการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) หลายชั้น จะมีการสลับชั้นของแผ่นใยแก้วผสมอีพ็อกซี่ (Epoxy) ที่เรียกว่า พรีเร็ก (Prepreg) และวัสดุแกนนำไฟฟ้าจะถูกเคลือบด้วยกัน ภายใต้อุณหภูมิและความดันสูงด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก ความดันและความร้อน ทำให้พรีเร็กละลายและรวมชั้นเข้าด้วยกัน

2. การนำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) คือ กระบวนการที่ต้องทำตามเอกสารการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด ซึ่งปกติจะเป็นระบบอัตโนมัติ โดยพนักงานจะต้องนำชิ้นงานวางให้ตรงตำแหน่งงานของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่กำหนดให้ถูกต้อง

3. ตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากเครื่องจักรในกลุ่มแมชชีนนิ่งและเพรสชิ่ง (Machining & Pressing) โดยตรวจสอบด้วยสายตา (VI, VMI) ตรวจสอบความสะอาด และความเสียหายพื้นผิวของชิ้นงานภายหลังนำออกจากเครื่องจักร

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ OP23

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนตและซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) เช่น การตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิต นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร และจัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง ภายใต้การสนับสนุน แนะนำ และควบคุมดูแลของหัวหน้างาน หรือตามหลักปฏิบัติในการทำงานหรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด

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)
OP231 ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen)	1) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการเพลตติ้ง (Plating) การเคลือบผิว (Coating) หรือสปัตเตอริง (Sputtering) 2) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการลามิเนต (Laminate) 3) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการซิลค์สกรีน (Silkscreen)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP232 นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง	1) ตรวจสอบตำแหน่งการจัดวางชิ้นงานให้ถูกต้อง 2) นำชิ้นงานเข้าเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้อย่างถูกต้อง 3) นำชิ้นงานออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้อย่างถูกต้อง 4) ตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
OP233 จัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง	1) อธิบายข้อควรระวัง ความปลอดภัยของวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการล้างจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ถูกต้อง 2) ล้างสารเคมีในการผลิตตามขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้ 3) บำบัดสารเคมีในการผลิตก่อนการระบายสำหรับกระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure), WI (Work Instructions)
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พึงกระทำ (Dos) และสิ่งที่ไม่ควรกระทำ (Don'ts) ของการทำงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี จัดการสารเคมี และของเสียจากการผลิต
5. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ 5ส และการทำกิจกรรม 5ส
6. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากกรอบรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. กระบวนการในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) การผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์มีแบบแข็งจนถึงแบบยืดหยุ่น (Rigid-Flex PCBs) ซึ่งขั้นตอนที่ต้องใช้สารเคมีและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการชุบลายวงจร (Plating) การกัดลายวงจร (Etching) การเคลือบผิว (Coating) หรือการเคลือบฟิล์มบาง (Sputtering) โดยกระบวนการชุบลายวงจร (Pattern Plating) มีรายละเอียด ดังนี้

(1) PTH (Plated Through Hole) ภายหลังการเจาะรู จะนำแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ไปผ่านกระบวนการเคลือบผิวทองแดงภายในรู ซึ่งเรียกว่า การชุบลายวงจร (Plating) โดยจะชุบทองแดงให้เคลือบผนังด้านในของรูเจาะอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าจากลายทองแดงชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งได้อย่างสมบูรณ์ การชุบทองแดงจะต้องมีความหนาสม่ำเสมอและไม่มีรูพรุน เพื่อให้เชื่อถือได้ในระยะยาว

(2) Via Types สำหรับแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) หลายชั้น การเชื่อมต่อวงจรระหว่างชั้นไม่สามารถใช้รูทะลุเพียงอย่างเดียว จึงต้องออกแบบ Via หลายประเภทให้เหมาะกับโครงสร้างของแผงวงจร เช่น

- Through-hole Via รูที่ทะลุจากหน้าหนึ่งไปอีกหน้าหนึ่ง ผ่านทุกชั้นของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
- Blind Via รูที่เชื่อมระหว่างผิวด้านนอกกับชั้นภายใน โดยไม่ทะลุทั้งแผ่น เหมาะกับแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ที่ต้องการประหยัดพื้นที่ผิว
- Buried Via รูที่เชื่อมเฉพาะชั้นภายในของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) โดยไม่โผล่ถึงด้านนอก เหมาะกับแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ที่มีความซับซ้อนและหนาแน่นสูง

การป้องกันและเตรียมผิวหน้า (Solder Mask & Surface Finish) ภายหลังจากกระบวนการเจาะรูและเคลือบทองแดงเสร็จสิ้น แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) จะเข้าสู่ขั้นตอนการป้องกันพื้นผิวและเตรียมสำหรับการบัดกรีชิ้นส่วน ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ การเคลือบชั้นกันบัดกรี (Solder Mask) และการเคลือบพื้นผิวสัมผัส (Surface Finish) มีรายละเอียด ดังนี้

- การเคลือบชั้นกันบัดกรี (Solder Mask) คือ ชั้นเคลือบพิเศษที่ทาทับบนลายทองแดง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิไดซ์ ลดความเสี่ยงจากการลัดวงจร และควบคุมการไหลของโลหะบัดกรีไม่ให้ไหลไปยังส่วนที่ไม่ต้องการ ช่วยให้การบัดกรีชิ้นส่วนลงบนแผงวงจรมีความแม่นยำมากขึ้น โดยสีมาตรฐานที่นิยมใช้ คือ สีเขียว แต่ในอุตสาหกรรมปัจจุบันก็มีการใช้สีอื่น เช่น แดง น้ำเงิน ดำ และขาว เพื่อวัตถุประสงค์ด้านความสวยงาม หรือการแบ่งประเภทแผงวงจร
- การเคลือบพื้นผิวสัมผัส (Surface Finish) เป็นการเคลือบผิวสัมผัสของพื้นที่ที่ต้องการบัดกรี เช่น Pad หรือรู PTH เพื่อให้มีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับโลหะบัดกรีได้ดี ป้องกันการเกิดสนิม และเพิ่มอายุการเก็บรักษาแผงวงจรก่อนการประกอบ โดยมีเทคนิคการเคลือบหลากหลาย ได้แก่
- HASL (Hot Air Solder Leveling) เคลือบด้วยโลหะผสมตะกั่ว แล้วเป่าด้วยลมร้อนให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ เป็นวิธีที่นิยมใช้และมีต้นทุนต่ำ แต่ไม่เหมาะกับงานที่ต้องการความเรียบสูง
- ENIG (Electroless Nickel Immersion Gold) เคลือบนิกเกิลและทองคำบาง ๆ ให้พื้นผิวเรียบ เหมาะกับงาน SMT ขนาดเล็ก หรือแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ที่มีชั้นมาก ๆ แม้จะมีต้นทุนสูงแต่ให้คุณภาพดีเยี่ยม
- OSP (Organic Solderability Preservative) ใช้สารอินทรีย์เคลือบป้องกันการออกซิไดซ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเหมาะกับกระบวนการประกอบในระยะสั้น

การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen) และตัดแผ่น (Silkscreen & Profiling) ก่อนที่แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) จะพร้อมสำหรับการประกอบ หรือจัดส่งไปยังลูกค้า จะต้องผ่านกระบวนการพิมพ์สัญลักษณ์และตัดแต่งขนาดให้เรียบร้อย ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยเป็นกระบวนการพิมพ์ข้อความ สัญลักษณ์ หรือโลโก้ลงบนพื้นผิวของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ด้วยหมึกพิเศษ (มักเป็นสีขาว แต่สามารถใช้สีอื่นได้ตามต้องการ เช่น เหลือง หรือดำ) ข้อความที่พิมพ์มีหน้าที่ระบุตำแหน่งและรหัสของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น R1, C2, IC3 รวมถึงข้อมูลเพิ่มเติม เช่น หมายเลขรุ่น หมายเลขเวอร์ชัน หรือโลโก้บริษัท ช่วยให้ง่ายต่อการประกอบและซ่อมบำรุงในภายหลัง การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen) สามารถทำได้ทั้งแบบสกรีนหมึกด้วยตะแกรง (Screen Printing) หรือใช้ระบบอิงค์เจ็ทความละเอียดสูง (Inkjet Printing)

2. การนำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) คือ กระบวนการที่ต้องทำตามเอกสารการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่ซึ่งปกติจะเป็นระบบอัตโนมัติ โดยพนักงานจะต้องนำชิ้นงานวางให้ตรงตำแหน่งงานของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่กำหนดให้ถูกต้อง

3. การตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากเครื่องจักรในกลุ่มเพลตติ้ง ลามิเนต และซิลค์สกรีน (Plating / Laminate & Silkscreen) โดยการตรวจสอบด้วยสายตา (VI, VMI) ตรวจสอบความสะอาด และความเสียหายพื้นผิวของชิ้นงานภายหลังนำออกจากเครื่องจักร

4. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย มีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

(1) ปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

(2) สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับงาน

(3) ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (Contact Lens) เมื่อต้องทำงานกับสารเคมี หากจำเป็นให้ใส่แว่นตาป้องกันอุบัติเหตุสารเคมีกระเด็นเข้าตา

(4) ห้ามเก็บ หรือรับประทานอาหาร และสูบบุหรี่ในพื้นที่ปฏิบัติงานปฏิบัติงาน

5. การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี กรณีสารเคมี หรือรังสี รั่วไหล มีรายละเอียด ดังนี้

(1) เคลื่อนย้ายคนออกจากพื้นที่ทันที หากสามารถปฏิบัติได้

(2) จำกัดการแพร่กระจายตัวของสารอันตราย เช่น ปิดประตู หน้าต่าง
(3) แจ้งเหตุไปยังแผนกความปลอดภัย เพื่อขอความช่วยเหลือ แผนกความปลอดภัย ประกาศ “แผนรุนแรงฉุกเฉิน” ให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรายละเอียดของสารอันตราย
(4) รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น แผนกความปลอดภัยไปจุดเกิดเหตุ
(5) กันพื้นที่ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีสารอันตรายรั่วไหล
(6) แผนกความปลอดภัยประกาศแผนฉุกเฉินตามคำสั่ง เมื่อแผนกความปลอดภัยประเมินสถานการณ์แล้วมีแนวโน้มความรุนแรงและอันตรายสูง

6. การควบคุมสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้
(1) การควบคุมการผลิตให้มีความปลอดภัยจากการกระบวนการการผลิต หรือการใช้สารเคมีในลักษณะที่มีความปลอดภัยสูงสุด เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกัน การเลือกใช้วัสดุในการกักเก็บที่มีความปลอดภัยกับการใช้งาน
(2) การจัดเก็บสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีให้อยู่ในสถานที่ที่มีความเหมาะสม ไม่ควรเก็บรวมกับสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาไว้ในสถานที่เดียวกัน
(3) การให้ข้อมูลและการสื่อสารที่ชัดเจน การให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และชัดเจนเกี่ยวกับสารเคมี แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น คำแนะนำการใช้ ป้ายเตือน และข้อมูลความเสี่ยง
(4) การฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้องให้มีวิธีการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การจัดการสารเคมี และวิธีการปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน

7. ขั้นตอนการจัดการสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้
(1) สถานที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายจะต้องมีป้ายแสดงให้เห็นได้อย่างเด่นชัด
(2) แยกสารเคมีอันตรายไปเก็บในสถานที่ที่มีความเหมาะสม โดยไม่ไปทำปฏิกิริยากับสารเคมีประเภทอื่น ๆ
(3) ภาชนะบรรจุจะต้องมีฉลากที่บ่งบอกถึงสารเคมีอันตราย โดยจำเป็นต้องมีสภาพที่เรียบร้อย
(4) นำสารเคมีอันตรายไปกำจัด
(5) ติดตามการกำจัดตรงตามหลักวิชาการ และเสร็จสิ้นกระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธี

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ OP24

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) เช่น การตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิต นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร และจัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้ถูกต้อง ภายใต้การสนับสนุน แนะนำ และควบคุมดูแลของหัวหน้างาน หรือตามหลักปฏิบัติในการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด

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)
OP241 ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	1) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) 2) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการสร้างลายวงจรบนแผ่นงาน 3) ตรวจสอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ได้ถูกต้องในกระบวนการล้างฟิล์ม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
OP242 นำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้ถูกต้อง	1) ตรวจสอบตำแหน่งการจัดวางชิ้นงานให้ถูกต้อง 2) นำชิ้นงานเข้าเครื่องจักรในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้อย่างถูกต้อง 3) นำชิ้นงานออกจากเครื่องจักรในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้อย่างถูกต้อง 4) ตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
OP243 จัดการสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกส์และโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography)	1) อธิบายข้อควรระวัง ความปลอดภัยของวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการล้างจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) 2) ล้างสารเคมีในการผลิตตามขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้ 3) ล้างสารเคมีในการผลิตตามขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้ 4) บำบัดสารเคมีในการผลิตก่อนการระบายสำหรับกระบวนการในกลุ่มกราฟิกและโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure), WI (Work Instructions)
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พึงกระทำ (Dos) และสิ่งที่ไม่ควรกระทำ (Don'ts) ของการทำงาน
4. ความรู้เกี่ยวดกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี จัดการสารเคมี และของเสียจากการผลิต
5. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ 5ส และการทำกิจกรรม 5ส
6. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

มีหลักฐานการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการประกอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสือรับรองการทำงาน หรือใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

ใบประกาศนียบัตร หรือบันทึกการผ่านการอบรม สัมมนาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน และการใช้งานอุปกรณ์ความปลอดภัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยต้องแสดงถึง

- ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

พิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. กระบวนการในกลุ่มกราฟิกส์และโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) คือ การสร้างลายวงจรบนแผ่นทองแดง โดยเริ่มจากการเตรียมแผ่นวัสดุ FR-4 ซึ่งเป็นวัสดุฐานที่เคลือบด้วยทองแดงทั้งสองด้าน แล้วเข้าสู่กระบวนการสร้างลายทองแดง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- การเคลือบโฟโตเรซิสต์ (Photoresist Coating) เป็นการเคลือบแผ่นทองแดงด้วยฟิล์มไวแสงชนิดหนึ่งที่เรียกว่า โฟโตเรซิสต์ (Photoresist) ซึ่งจะตอบสนองต่อแสงอัลตราไวโอเลต (UV) โดยมีคุณสมบัติเปลี่ยนสถานะเมื่อโดนแสง ช่วยให้สามารถสร้างลวดลายวงจรบนแผ่นได้อย่างแม่นยำ
- UV Exposure เป็นการนำแผ่นที่เคลือบโฟโตเรซิสต์ (Photoresist) ไปวางใต้หน้ากากลายวงจร (Photomask) ซึ่งเป็นแผ่นฟิล์มที่มีลวดลายวงจรโปร่งใสตามวงจรที่ออกแบบไว้ จากนั้น ฉายแสงอัลตราไวโอเลต (UV) ลงไปบนแผ่น เพื่อให้ลายวงจรถูกถ่ายทอดลงบนชั้นไวแสง
- Developing เป็นการนำแผ่นที่ผ่านการฉายแสงไปล้างด้วยน้ำยาเคมีพิเศษ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่ได้โดนแสงอัลตราไวโอเลต (UV) ออก ทำให้เผยให้เห็นลวดลายที่ต้องการไว้บนชั้นทองแดงชัดเจน โดยส่วนที่ถูกฉายแสงจะคงอยู่และทำหน้าที่ป้องกันการกัดทองแดงในขั้นตอนถัดไป
- การกัด (Etching) เป็นการนำแผ่นไปผ่านสารเคมีกัดทองแดง (มักใช้สารประเภทกรด เช่น เฟอริกคลอไรด์ (Ferric Chloride) หรือแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต (Ammonium Persulfate) เพื่อกัดเอาทองแดงส่วนที่ไม่ได้อยู่ใต้ชั้นไวแสงออก เหลือเฉพาะลายทองแดงที่ต้องการตามแบบวงจร โดยการกัดทองแดงแบบเปียก มี 2 วิธี คือ

(1) การกัดกรด (เฟอริกคลอไรด์ (Ferric Chloride) และคิวพริกคลอไรด์ (Cupric chloride)) เป็นวิธีการที่ใช้กรดในการกัดทองแดง ชั้นในของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) โดยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับตัวทำละลายทางเคมี เช่น เฟอร์ริกคลอไรด์ (FeCl3) หรือคิวพริกคลอไรด์ (CuCl2)

(2) การกัดด้วยอัลคาไลน์ (Ammoniacal) เป็นวิธีการอัลคาไลน์ใช้ในการกัดทองแดง ชั้นนอกในแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) สารเคมีที่ใช้ ดังนี้ คลอไรด์คอปเปอร์ (CuCl2 Castle, 2H2O) + ไฮโดรคลอไรด์ (HCl) + ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H2O2) + องค์ประกอบของน้ำ (H2O) ซึ่งวิธีอัลคาไลน์เป็นกระบวนการที่รวดเร็วและมีราคาแพง

2. การนำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรในกลุ่มกราฟิกส์และโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) คือ กระบวนการที่ต้องทำตามเอกสารการทำงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงานที่กำหนด ซึ่งปกติจะเป็นระบบอัตโนมัติ โดยพนักงานจะต้องนำชิ้นงานวางให้ตรงตำแหน่งงานของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Jig Fixture) ที่กำหนดให้ถูกต้อง

3. ตรวจสอบชิ้นงานหลังนำออกจากในกลุ่มกราฟิกส์และโฟโตลิโทกราฟี (Graphic & Photolithography) โดยการตรวจสอบด้วยสายตา (VI, VMI) ตรวจสอบความสะอาดและความเสียหายพื้นผิวของชิ้นงานภายหลังนำออกจากเครื่องจักร

4. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย มีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

(1) ปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

(2) สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับงาน

(3) ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (Contact lens) เมื่อต้องทำงานกับสารเคมี หากจำเป็นให้ใส่แว่นตาป้องกันอุบัติเหตุสารเคมีกระเด็นเข้าตา

(4) ห้ามเก็บ หรือรับประทานอาหาร และสูบบุหรี่ในพื้นที่ปฏิบัติงานปฏิบัติงาน

5. การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี กรณีสารเคมี หรือรังสี รั่วไหล มีรายละเอียด ดังนี้

(1) เคลื่อนย้ายคนออกจากพื้นที่ทันที หากสามารถปฏิบัติได้

(2) จำกัดการแพร่กระจายตัวของสารอันตราย เช่น ปิดประตู หน้าต่าง

(3) แจ้งเหตุไปยังแผนกความปลอดภัย เพื่อขอความช่วยเหลือ แผนกความปลอดภัย ประกาศ “แผนรุนแรงฉุกเฉิน” ให้ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับรายละเอียดของสารอันตราย

(4) รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น แผนกความปลอดภัย ไปจุดเกิดเหตุ

(5) กันพื้นที่ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีสารอันตรายรั่วไหล

(6) แผนกความปลอดภัยประกาศแผนฉุกเฉินตามคำสั่ง เมื่อแผนกความปลอดภัยประเมินสถานการณ์แล้วมีแนวโน้มความรุนแรงและอันตรายสูง

6. การควบคุมสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้

(1) การควบคุมการผลิตให้มีความปลอดภัยจากการกระบวนการการผลิต หรือการใช้สารเคมีในลักษณะที่มีความปลอดภัยสูงสุด เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันและการเลือกใช้วัสดุในการกักเก็บที่มีความปลอดภัยกับการใช้งาน

(2) การจัดเก็บสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีให้อยู่ในสถานที่ที่มีความเหมาะสม ไม่ควรเก็บรวมกับสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาไว้ในสถานที่เดียวกัน

(3) การให้ข้อมูลและการสื่อสารที่ชัดเจน การให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และชัดเจนเกี่ยวกับสารเคมีแก่ ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น คำแนะนำการใช้ ป้ายเตือน และข้อมูลความเสี่ยง

(4) การฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้มีวิธีการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การจัดการสารเคมี และวิธีการปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน

7. ขั้นตอนการจัดการสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้

(1) สถานที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายจะต้องมีป้ายแสดงให้เห็นได้อย่างเด่นชัด

(2) แยกสารเคมีอันตรายไปเก็บในสถานที่ที่มีความเหมาะสม โดยไม่ไปทำปฏิกิริยากับสารเคมีประเภทอื่น ๆ

(3) ภาชนะบรรจุจะต้องมีฉลากที่บ่งบอกถึงสารเคมีอันตราย โดยจำเป็นต้องมีสภาพที่เรียบร้อย

(4) นำสารเคมีอันตรายไปกำจัด

(5) ติดตามการกำจัดตรงตามหลักวิชาการ และเสร็จสิ้นกระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธี

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ SE11

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 3114 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติการผลิตภายใต้ความปลอดภัยในการทำงาน เข้าใจความสัมพันธ์ของแหล่งกำเนิดสภาพการณ์และลักษณะการกระทำที่ไม่ปลอดภัย รู้ความหมายของเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประเภทของความเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพและความปลอดภัย

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)
SE111 อธิบายการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานการผลิต	1) บอกนิยามของความปลอดภัยตามกฎหมายความปลอดภัย 2) อธิบายความสัมพันธ์ของแหล่งกำเนิดสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยและลักษณะการกระทำที่ไม่ปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE112 อธิบายความหมายของเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) และกฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง	1) อธิบายความหมายของเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) 2) อธิบายขั้นตอนการเผชิญการเกิดอุบัติเหตุตามกฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE113 อธิบายประเภทของความเสี่ยง	1) อธิบายประเภทของความเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพและความปลอดภัย 2) ระบุอันตรายและประเมินความเสี่ยง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

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. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ

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 สถานะการณ์ที่เกือบทำให้เกิดเป็นอุบัติเหตุ 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 หรือสูญเสียอันเนื่องจากอุบัติเหตุจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ
5. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจเป็นเหตุทำให้อันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย โรคจากการทำงาน หรืออุบัติภัยร้ายแรง โดยพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดและความรุนแรงของอันตรายเหล่านั้น
6. อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีผลให้เกิดการเสียชีวิต ความเจ็บป่วย การบาดเจ็บ ความเสียหาย หรือความสูญเสียอื่น ๆ
7. การบาดเจ็บ หรือความสูญเสีย (Injury / Damages) ความเจ็บป่วยจากการทำงาน หมายถึง ความเจ็บป่วยที่ได้พิจารณาว่า มีสาเหตุจากกิจกรรม การทำงาน หรือสิ่งแวดลอมของที่ทำงาน
8. การชี้บ่งอันตราย 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. 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. รหัสหน่วยสมรรถนะ SE13

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมของโรงงาน

3. ทบทวนครั้งที่ N/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) อธิบายข้อกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานของตนเอง 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. ความรู้พื้นฐานหลักการทำ 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 ควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม 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. หลักจรรยาบรรณแห่งพันธมิตรธุรกิจผู้มีความรับผิดชอบ (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 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อจำเป็นต้องมีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรอย่างเหมาะสม มีรายละเอียด ดังนี้
หมวด ก. แรงงาน : รักษาสิทธิมนุษยชนของแรงงานและปฏิบัติต่อแรงงานอย่างมีศักดิ์ศรีและด้วยความเคารพในทุกด้าน
หมวด ข. สุขภาพและความปลอดภัย : การลดอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บและความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการทำงาน
รวมถึงสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยและดีต่อสุขภาพ
หมวด ค. สิ่งแวดล้อม : ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ระบุผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต้องลดผลกระทบต่อชุมชน สิ่งแวดล้อม
และทรัพยากรธรรมชาติในการดำเนินการผลิต
หมวด ง. จริยธรรม : แสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและประสบความสำเร็จในตลาด ผู้เข้าร่วมและตัวแทนต้องยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานจริยธรรมขั้นสูงสุด
หมวด จ. ระบบการบริหารจัดการ : การปฏิบัติ ใช้ หรือจัดตั้งระบบการจัดการซึ่งมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของหลักจรรยาบรรณนี้

4. การควบคุมการพร่กระจาย (PATHWAY) ในกระบวนการผลิตต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ น้ำ อากาศ และดิน รวมถึงการพร่กระจาย (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)
กำหนดขึ้นเพื่อมุ่งสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแก่ประเทศคู่ค้านอกสหภาพยุโรปผ่านการใช้มาตรการด้านคาร์บอน
โดยจะเรียกเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้นำเข้าสินค้าประเภทที่มีการปล่อยคาร์บอนในกระบวนการผลิตสูง (Carbon intensive products) ปัจจุบันมาตรการ CBAM
มีผลบังคับใช้เรียบร้อยแล้วโดยอยู่ในระยะเปลี่ยนผ่าน (Transitional period) ก่อนเริ่มเก็บค่าเอกสารรับรองการจ่ายค่าธรรมเนียมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CBAM Certification) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากผู้นำเข้าสินค้าในปี พ.ศ.2569 เป็นต้นไป

7. การชี้บ่งอันตราย แหล่งกำเนิดของอันตรายด้วยหลักการ 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. 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. รหัสหน่วยสมรรถนะ SE14

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการสารเคมีและของเสียจากการผลิตด้วยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO 8212 ผู้ประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถเตรียมการสำหรับการล้างสารเคมี โดยสามารถอธิบายประเภทและความปลอดภัยของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต และอธิบายขั้นตอน วัสดุและสารที่ใช้ในการล้างสารเคมีที่ใช้ในการผลิตจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ รวมทั้ง สามารถล้างสารเคมีที่ใช้ในการผลิตได้ และจัดเก็บหรือบำบัดของเสียและสารเคมีจากการผลิตได้

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)
SE141 จัดเตรียมสำหรับการล้างสารเคมี	1) อธิบายขั้นตอนประเภทและความปลอดภัยของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้ 2) จัดเตรียมวัสดุและสารที่ใช้ในการล้างสารเคมีที่ใช้ในการผลิตจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE142 ล้างสารเคมีที่ใช้ในการผลิต	1) ล้างสารเคมีในการผลิตตามขั้นตอนที่เหมาะสมได้ 2) บำบัดสารเคมีในการผลิตก่อนการระบายได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
SE143 จัดเก็บหรือบำบัดของเสียและสารเคมีจากการผลิต	1) ระบายของเสียและสารเคมีจากเครื่องจักรลงในอุปกรณ์ที่กำหนดได้ 2) ถ่ายโอนของเสียและสารเคมีจากการผลิตภายในอุปกรณ์ไปยังส่วนจัดเก็บหรือบำบัดของโรงงานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถตีความจากคำแนะนำการทำงานของผู้บังคับบัญชาได้
2. สามารถตีความ กำหนด และอธิบายขั้นตอนการทำงาน
3. สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแนวทางการปฏิบัติงาน เช่น SOP (Standard Operating Procedure) และ WI (Work Instructions) เป็นต้น
2. ความรู้เกี่ยวกับแผนงาน หรือแผนกระบวนการผลิต
3. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พึงกระทำ (Dos) และสิ่งที่ไม่ควรกระทำ (Don'ts) ของการทำงาน
4. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี จัดการสารเคมี และของเสียจากการผลิต
5. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ
6. ความรู้พื้นฐานหลัก 5ส และการทำกิจกรรม 5ส

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. ข้อมูลพื้นฐานที่ควรรู้จักเกี่ยวกับสารเคมีในหน่วยงานของเรา โดยมีประเภทของสารเคมีในหน่วยงาน ดังนี้

(1) สารระเบิดได้ (Explosive chemical)

(2) แก๊ส (Gas)

(3) ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid)

(4) ของแข็งไวไฟ (Flammable solid)

(5) สารออกซิไดซ์และเพอร์ออกไซด์ (Oxidizing chemical)

(6) สารพิษและสารติดเชื้อ (Toxic and infectious substance)

(7) สารกัมมันตรังสี (Radioactive chemical)

(8) สารกัดกร่อน (Corrosive chemical)

(9) สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally dangerous chemical)

2. ศึกษาข้อมูลของสารเคมีจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS) หรือเรียกว่า Material Safety Data Sheet (MSDS) หมายถึง เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี ซึ่งเป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลของสารเคมี หรือเคมีภัณฑ์เกี่ยวกับ ลักษณะความเป็นอันตรายพิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัดและการจัดการอื่น ๆ เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. หลักการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย มีรายละเอียด ดังนี้
(1) ปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย
(2) สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับงานที่ทำ
(3) ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (Contact lens) เมื่อต้องทำงานกับสารเคมี หากจำเป็นให้ใส่แว่นตาป้องกันอุบัติเหตุสารเคมีกระเด็นเข้าตา
(4) ห้ามเก็บ หรือรับประทานอาหาร และสูบบุหรี่ในพื้นที่ปฏิบัติงานปฏิบัติงาน

4. ขั้นตอนการปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี มาตรการควบคุมภาวะฉุกเฉินกรณีสารเคมี หรือรังสี รั่วไหล มีรายละเอียด ดังนี้
(1) เคลื่อนย้ายคนออกจากพื้นที่ทันที หากสามารถปฏิบัติได้
(2) จำกัดการแพร่กระจายตัวของสารอันตราย เช่น ปิดประตู หน้าต่าง เป็นต้น
(3) แจ้งเหตุไปยัง แผนกความปลอดภัย ขอความช่วยเหลือ แผนกความปลอดภัย ประกาศ “แผนรุนแรงฉุกเฉิน” ให้ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับรายละเอียดของสารอันตราย
(4) รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น แผนกความปลอดภัยไปจุดเกิดเหตุ
(5) กันพื้นที่ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีสารอันตรายรั่วไหล
(6) แผนกความปลอดภัยประกาศแผนฉุกเฉินตามคำสั่ง เมื่อ แผนกความปลอดภัยประเมินสถานการณ์แล้วมีแนวโน้มความรุนแรงและ อันตรายสูง

5. การควบคุมสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้
(1) การควบคุมการผลิตให้มีความปลอดภัย จากการกระบวนการการผลิต หรือการใช้สารเคมีในลักษณะที่มีความปลอดภัยสูงสุด เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกัน และการเลือกใช้วัสดุในการกักเก็บที่มีความปลอดภัยกับการใช้งาน
(2) การจัดเก็บสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีให้อยู่ในสถานที่ที่มีความเหมาะสม ไม่ควรเก็บรวมกับสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาไว้ในสถานที่เดียวกัน
(3) การให้ข้อมูลและการสื่อสารที่ชัดเจน การให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และชัดเจนเกี่ยวกับสารเคมีแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น คำแนะนำการใช้ ป้ายเตือน และข้อมูลความเสี่ยง
(4) การฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้มีวิธีการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย, การจัดการสารเคมี และวิธีการปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน

6. ขั้นตอนการจัดการสารเคมีอันตราย หรือขยะอันตราย มีรายละเอียด ดังนี้
(1) สถานที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายจะต้องมีป้ายแสดงให้เห็นได้อย่างเด่นชัด
(2) แยกสารเคมีอันตรายไปเก็บในสถานที่ที่มีความเหมาะสม โดยไม่ไปทำปฏิกิริยากับสารเคมีประเภทอื่น ๆ
(3) ภาชนะบรรจุจะต้องมีฉลากที่บ่งบอกถึง สารเคมีอันตราย โดยจำเป็นต้องมีสภาพที่เรียบร้อย
(4) นำสารเคมีอันตรายไปกำจัด
(5) ติดตามการกำจัด ตรงตามหลักวิชาการและเสร็จสิ้นกระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธี

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. รหัสหน่วยสมรรถนะ SE15

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

3. ทบทวนครั้งที่ N/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
โดยสามารถบันทึกและรายงานผลด้านความปลอดภัยตามขั้นตอนที่กำหนดได้ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะใช้งานเครื่องจักร รวมทั้ง สามารถจัดการเครื่องจักรอย่างถูกวิธีเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน 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 ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในขณะใช้งานเครื่องจักร	1) ระบุสถานการณ์ที่เป็นอันตรายในขณะใช้งานเครื่องจักรได้ 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 สถานะการณ์ที่เกือบทำให้เกิดเป็นอุบัติเหตุ 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 หรือสูญเสียอันเนื่องจากอุบัติเหตุจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ

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

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

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

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 การด าเนินการเพื่อส่งมอบบริการที่อยู่ในภารกิจความรับผิดชอบขององค์กรให้กับผู้รับบริการ หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
(4) “ไฟไหม้” หมายถึง เหตุการณ์ที่มีเปลวไฟลุกติดสิ่งของต่าง ๆ ภายในสถานที่หนึ่งสถานที่ใด จนอาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
(5) “ไฟฟ้าดับ” หมายถึง ภาวะที่กระแสไฟฟ้ามีความขัดข้องจนทำให้อุปกรณ์ เครื่องใช้ที่ใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานต่าง ๆ ไม่สามารถทำงานได้
(6) “น้ำท่วม” หมายถึง ภาวะที่มีน้ำเอ่อล้นหรือกักขังในบริเวณโดยรอบ หรือสถานที่ใดที่ หนึ่ง อันส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรและการให้บริการ
(7) “การชุมนุมของฝูงชน” หมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีจำนวนมากรวมตัวกันมาเรียกร้อง ยื่นข้อ คัดค้านและหรือยื่นข้อเสนอ หรือดำเนินการอื่นใดเพื่อให้บรรลุในสิ่งที่ต้องการ ทั้งในรูปแบบสงบ และไม่สงบ
(8) “ระบบสารสนเทศล่ม” หมายถึงภาวะที่ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการติดต่อเชื่อมโยงข้อมูล 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) เพื่อขจัดความสูญเสียจากการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ 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. 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
18.3 การสาธิตปฏิบัติงาน
ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน