มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

จัดทำมาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม : 2558 ทบทวนครั้งที่ 1 : 2563 ทบทวนครั้งที่ 2 : 2567

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม

มีจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพการเชื่อมให้สามารถแข่งขันเป็นที่ยอมรับในระดับชาติและสากล

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ทบทวนครั้งที่ 1 : 2563 ทบทวนครั้งที่ 2 : 2567

6. ครั้งที่

ทบทวนครั้งที่ 1 : 2563

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

ปรับปรุงสาขาเป็น 4 สาขา และเพิ่มเติมอาชีพนักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

ทบทวนครั้งที่ 2 : 2567

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

ปรับปรุงสาขาเป็น 3 สาขา ปรับปรุงหน่วยสมรรถนะ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

อาชีพนักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
20RK1	จัดการด้านความปลอดภัยเบื้องต้น
30WD1	อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
30WD2	อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
30WD3	อธิบายหลักการเชื่อมอะลูมิเนียม
30WD4	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
30WD5	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
30WD6	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
30WP1	ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม อาชีพนักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม ที่สามารถอธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าไร้สนิม หรืออะลูมิเนียม ใช้ความรู้ในการปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อม มีส่วนร่วมในการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเบื้องต้น และสามารถควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง มีความรู้และทักษะ ดังนี้

20RK1 จัดการด้านความปลอดภัยเบื้องต้น
30WP1 ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง
30WD1 อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
30WD2 อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
30WD3 อธิบายหลักการเชื่อมอะลูมิเนียม
30WD4 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
30WD5 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
30WD6 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม

ผู้นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม ระดับ 5 ต้องมีความรับผิดชอบและสามารถให้คำแนะนำ กำกับดูแลผู้ร่วมงาน และมีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

บุคคลที่จะได้รับคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม ระดับ 5 ต้องผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะบังคับ 2 หน่วยสมรรถนะ ผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะทางเลือก กลุ่มที่ 1 จำนวน 2 หน่วยสมรรถนะ และผ่านการประเมินหน่วยสมรรถนะทางเลือก กลุ่มที่ 2 จำนวน 2 หน่วยสมรรถนะ ตามที่กำหนด

ผู้ขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย 1 ข้อ ดังนี้

1. ช่างเชื่อมในสถานประกอบการที่ผ่านการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ และมีประสบการณ์ทำงานด้านงานเชื่อมอย่างน้อย 2 ปีนับจากวันที่ได้รับคุณวุฒิวิชาชีพ โดยมีหนังสือรับรองจากสถานประกอบการที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี
2. บุคลากรด้านงานเชื่อมดำรงตำแหน่งระดับหัวหน้า หรือ ผู้ควบคุมงาน ที่มีประสบการณ์ทำงานในตำแหน่งดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากสถานประกอบการที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี
3. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพระดับสูง (ปวส.) ในสาขาช่างเชื่อมโลหะหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์ทำงานด้านงานเชื่อมไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากสถานประกอบการที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี
4. บุคคลที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านเทคโนโลยี ด้านวิศวกรรม ด้านอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวกับงานเชื่อม

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม หัวหน้าช่างเชื่อม หัวหน้าช่างประกอบงานเชื่อม ช่างเชื่อมอาวุโส หรือบุคลากรงานเชื่อมจากกลุ่มอาชีพการเชื่อมทางด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ใช้วัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าไร้สนิม หรืออะลูมิเนียม เป็นหลักในการสร้างหรือผลิตงาน เช่น งานโครงสร้างและเครื่องจักรกล งานต่อเรืองานชิ้นส่วนประกอบยานพาหนะและเครื่องจักรกลหนัก งานเชื่อมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีคอล หรืองานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

20RK1 จัดการด้านความปลอดภัยเบื้องต้น
30WD1 อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
30WD2 อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

30WD3 อธิบายหลักการเชื่อมอะลูมิเนียม

30WD4 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

30WD5 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

30WD6 ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม

30WP1 ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/09/2567

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**
การพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพการเชื่อมให้สามารถแข่งขันเป็นที่ยอมรับในระดับชาติและสากล	20	ควบคุม ป้องกันอันตรายในงานเชื่อมอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	20RK	จัดการความเสี่ยงในงานเชื่อม
	30	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะงานเชื่อมอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	30WD	ประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม
			30WP	ประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS)

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/09/2567

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**
20RK	จัดการความเสี่ยงในงานเชื่อม	20RK1	จัดการด้านความปลอดภัยเบื้องต้น	20RK11	ควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความปลอดภัย
				20RK12	ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้มีความปลอดภัย
30WD	ประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม	30WD1	อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	30WD11	อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน
				30WD12	อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
		30WD2	อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	30WD21	อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม
				30WD22	อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
		30WD3	อธิบายหลักการเชื่อมอะลูมิเนียม	30WD31	อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม
				30WD32	อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม
		30WD4	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	30WD41	จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
				30WD42	ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
				30WD43	จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
		30WD5	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	30WD51	จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
				30WD52	ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
				30WD53	จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
		30WD6	ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม	30WD61	จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมอะลูมิเนียม
				30WD62	ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
				30WD63	จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
30WP	ประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS)	30WP1	ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง	30WP11	อธิบายรายละเอียดข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
30WP	ประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS)	30WP1	ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง	30WP12	ควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20RK1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการด้านความปลอดภัยเบื้องต้น

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 3122 Manufacturing Supervisors

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นบุคคลที่สามารถควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความปลอดภัยและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้มีความปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาวุโส หัวหน้าช่างเชื่อม ผู้ชำนาญการเชื่อม ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม
หรือบุคลากรงานเชื่อมในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรมและกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

AWS-ANSI Z49.1: Safety in welding, cutting and allied process
ISO/TR 18786 Health and safety in welding - Guidelines for risk assessment of welding fabrication activities
คู่มือการปฏิบัติงานของสถานประกอบการ
คู่มือความปลอดภัยของสถานประกอบการ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20RK11 ควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความปลอดภัย	1. ควบคุมการทำงานตามมาตรการความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง 2. ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
20RK12 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้มีความปลอดภัย	1. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้อย่างถูกต้อง 2. รายงานการเกิดอุบัติเหตุอย่างถูกต้อง 3. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเพื่อเพิ่มความปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความปลอดภัย
2. สามารถปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้มีความปลอดภัย

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
2. ความรู้เกี่ยวกับกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและป้องกันอันตรายที่เกิดจากการเชื่อม
3. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง
4. ความรู้เกี่ยวกับชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงงาน
5. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน
6. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการประเมินผลความเสี่ยงด้านความปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารตรวจสอบมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน
2. เอกสารผลการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานการอบรมเกี่ยวกับมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงานความรู้เกี่ยวกับชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงงาน หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปฏิบัติงานให้คำนึงถึงการควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความปลอดภัย และการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้มีความปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ความปลอดภัยในการทำงานเชื่อมโลหะ

งานเชื่อมโลหะเป็นงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายหลายประการ ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน

อันตรายที่พบบ่อยในงานเชื่อม

1. ไฟฟ้าช็อต เครื่องเชื่อมไฟฟ้าใช้กระแสไฟฟ้าแรงสูง อาจทำให้เกิดไฟฟ้าช็อตที่ร้ายแรงหรือเสียชีวิตได้ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ต่อสายดินเครื่องเชื่อมอย่างถูกต้อง สวมรองเท้าบู๊ตและถุงมือที่หุ้มฉนวน และหลีกเลี่ยงการสัมผัสชิ้นงานที่เปียกหรือชื้น
2. ความร้อน กระบวนการเชื่อมโลหะสร้างความร้อนสูง ซึ่งอาจทำให้เกิดแผลไหม้ได้ สวมเสื้อผ้าที่ทนทานต่อเปลวไฟและถุงมือเชื่อม และหลีกเลี่ยงการสัมผัสชิ้นงานร้อน ประกายไฟและโลหะร้อนจากการเชื่อมอาจทำให้เกิดแผลไหม้ร้ายแรง
3. ควันและก๊าซพิษ การสูดดมควันและก๊าซพิษจากการเชื่อมอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและโรคปอด
4. เสียงดัง เสียงรบกวนจากการเชื่อมอาจส่งผลเสียต่อการได้ยิน

5. รังสีอัลตราไวโอเลตและอินฟราเรด แสงสว่างจากหัวเชื่อมสามารถทำให้เกิดรอยไหม้ในดวงตาและผิวหนัง อาจทำให้เกิดโรคกระจกตาอักเสบและมะเร็งผิวหนัง สวมแว่นตาเชื่อมและหน้ากากเชื่อมที่เหมาะสม และอยู่ห่างจากหัวเชื่อมเมื่อไม่ได้ใช้งาน

6. สะเก็ดไฟร้อนจากการเชื่อมโลหะอาจทำให้เกิดแผลไหม้ได้ สวมเสื้อผ้าที่ทนทานต่อเปลวไฟและหน้ากากเชื่อม และทำความสะอาดบริเวณงานเชื่อมหลังจากใช้งาน

มาตรการความปลอดภัยในการทำงานเชื่อม

1. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม เช่น หน้ากากเชื่อม แว่นตานิรภัย ถุงมือกันความร้อน รองเท้าบู๊ทกันความร้อน เสื้อผ้ากันไฟ เครื่องกรองฝุ่นละออง
2. ทำงานในบริเวณที่มีการระบายอากาศเพียงพอ ควันและก๊าซพิษจากการเชื่อมควรระบายออกจากพื้นที่ทำงาน
3. เก็บวัสดุที่ติดไฟได้ให้ห่างจากบริเวณเชื่อม ประกายไฟจากการเชื่อมอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้ง่าย
4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์เชื่อมอยู่ในสภาพดี อุปกรณ์เชื่อมที่ชำรุดอาจเป็นอันตรายได้
5. ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยของผู้ผลิต อ่านคู่มือการใช้งานของเครื่องเชื่อมและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมด
6. ผ่านการฝึกอบรมความปลอดภัยการเชื่อม เรียนรู้วิธีการเชื่อมอย่างปลอดภัยและวิธีป้องกันอันตราย
7. รู้วิธีการแจ้งเหตุฉุกเฉินและมีแผนปฏิบัติการในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 7212.3 Welder

ISCO : 3122 Manufacturing Supervisors

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

ISCO 7212 ช่างเชื่อมและช่างตัดโลหะด้วยเปลวไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน สามารถรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ช่างเชื่อมทิก ช่างเชื่อมแม็ก ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ที่ทำงานในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม หรือมาจากกลุ่มอาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
ช่างเชื่อมทิก
ช่างเชื่อมแม็ก
ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

AWS D1.1: Structural Welding Code Steel
ASME Boiler and Pressure vessel Code Section IX: Welding, Brazing and Fusing Qualifications
ISO/TR 15608: Welding - Guidelines for a metallic material grouping system

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD11 อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน	1. อธิบายหลักการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ตามใบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายหลักการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) ตามใบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
30WD12 อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	1. ระบุปัญหาที่เกิดจากการเตรียมชิ้นงานได้ 2. ระบุปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเชื่อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเตรียมงานสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
2. สามารถปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน
2. ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. การเตรียมงานสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
2. การปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปฏิบัติงานให้คำนึงถึงการปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าคาร์บอน และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

หลักการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ในงานเชื่อมโลหะ

การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อม (Preheat) เป็นเทคนิคที่ใช้กันทั่วไปในงานเชื่อมโลหะเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกและข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม หลักการทำงานของการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) มีดังนี้

1. ลดความต่างอุณหภูมิ เมื่อทำการเชื่อม โลหะบริเวณรอยเชื่อมจะสัมผัสกับความร้อนสูงจากหัวเชื่อม ความร้อนนี้จะทำให้โลหะขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในขณะที่โลหะบริเวณโดยรอบยังคงอยู่ที่อุณหภูมิห้อง ความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นนี้จะสร้างความเค้นภายในชิ้นงาน ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดรอยแตก การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างรอยเชื่อมและโลหะโดยรอบ ทำให้ความเค้นภายในชิ้นงานลดลง และลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก
2. ชะลออัตราการเย็นตัว หลังจากการเชื่อม โลหะจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว การเย็นตัวที่รวดเร็วนี้ อาจทำให้เกิดการหดตัวของโลหะอย่างไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดรอยแตก การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยชะลออัตราการเย็นตัวของโลหะ ทำให้โลหะมีเวลาหดตัวอย่างสม่ำเสมอ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก
3. ปรับปรุงการไหลของโลหะหลอมละลาย การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยให้โลหะหลอมละลายไหลได้ดีขึ้น ทำให้รอยเชื่อมมีความเรียบเนียนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat)

1. ชนิดของโลหะ โลหะแต่ละชนิดมีความไวต่อความเค้นแตกต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ
2. ความหนาของชิ้นงาน ชิ้นงานที่หนามักมีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าชิ้นงานที่บาง ดังนั้น ชิ้นงานที่หนาจะต้องใช้อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่สูงกว่า
3. เทคนิคการเชื่อม เทคนิคการเชื่อมบางประเภท เช่น การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ มีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าเทคนิคอื่นๆ ดังนั้น

เทคนิคการเชื่อมเหล่านี้จะต้องใช้อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่สูงกว่า

วิธีการอุ่นชิ้นงาน (Preheat)

มีวิธีการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้เตาอบ เตาเผา หรือหัวพ่นไฟ (Torch) อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่เหมาะสมจะต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ช่างเชื่อมควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่ออุ่นชิ้นงาน (Preheat) ให้เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน

ประโยชน์ของการอุ่นชิ้นงาน (Preheat)

1. ลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกและข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม
2. ปรับปรุงคุณภาพของรอยเชื่อม
3. ช่วยให้โลหะหลอมละลายไหลได้ดีขึ้น
4. ยืดอายุการใช้งานของชิ้นงาน

ข้อเสียของการอุ่นชิ้นงาน (Preheat)

1. เพิ่มเวลาและค่าใช้จ่ายในการเชื่อม
2. อาจทำให้โลหะเสียรูปทรงได้
3. ต้องใช้ความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตรายจากความร้อน

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) ในงานเชื่อมโลหะ

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) คือ อุณหภูมิของชิ้นงานที่คงไว้ระหว่างการเชื่อมในแต่ละเที่ยวเชื่อมในงานเชื่อมโลหะ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของรอยเชื่อม อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม

ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม

1. ชนิดของโลหะ โลหะแต่ละชนิดมีความไวต่อความร้อนแตกต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ
2. ความหนาของชิ้นงาน ชิ้นงานที่หนามักมีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าชิ้นงานที่บาง ดังนั้นชิ้นงานที่หนาจะต้องใช้อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงกว่า
3. เทคนิคการเชื่อม เทคนิคการเชื่อมบางประเภท เช่น การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ มีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าเทคนิคอื่นๆ ดังนั้น เทคนิคการเชื่อมเหล่านี้จะต้องใช้อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงกว่า
4. ลวดเชื่อม ลวดเชื่อมแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของลวดเชื่อม

วิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม

มีวิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้เทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรด ช่างเชื่อมควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน

ผลกระทบของอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ไม่เหมาะสม

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ต่ำเกินไป อาจทำให้เกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงเกินไป อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ของโลหะ รอยเชื่อมมีรูพรุน และลดความแข็งแรงของรอยเชื่อม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายหลักการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 7212.3 Welder

ISCO : 3122 Manufacturing Supervisors

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

ISCO 7212 ช่างเชื่อมและช่างตัดโลหะด้วยเปลวไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม รู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ช่างเชื่อมทิก ช่างเชื่อมแม็ก ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ที่ทำงานในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม หรือมาจากกลุ่มอาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
ช่างเชื่อมทิก
ช่างเชื่อมแม็ก
ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

AWS D1.6: Structure welding code stainless steel
ASME Boiler and Pressure vessel Code Section IX: Welding, Brazing and Fusing Qualifications
ISO/TR 15608: Welding - Guidelines for a metallic material grouping system

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD21 อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม	1. อธิบายหลักการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ตามใบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายหลักการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) ตามใบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
30WD22 อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	1. ระบุปัญหาที่เกิดจากการเตรียมชิ้นงานได้ 2. ระบุปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเชื่อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเตรียมงานสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
2. สามารถปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม
2. ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. การเตรียมงานสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
2. การปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปฏิบัติงานให้คำนึงถึงการปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

หลักการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อม (Preheat) เป็นเทคนิคที่สำคัญอย่างยิ่งในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม เนื่องจากเหล็กกล้าไร้สนิมมีความไวต่อความร้อนสูง และมีแนวโน้มที่จะเกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อมได้ง่าย หากไม่ได้รับการควบคุมอุณหภูมิอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

1. ลดความต่างอุณหภูมิ เหล็กกล้าไร้สนิมมีค่าการขยายตัวทางความร้อนสูง เมื่อทำการเชื่อม โลหะบริเวณรอยเชื่อมจะสัมผัสกับความร้อนสูงจากหัวเชื่อม ความร้อนนี้จะทำให้โลหะขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในขณะที่โลหะบริเวณโดยรอบยังคงอยู่ที่อุณหภูมิห้อง ความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นนี้จะสร้างความเค้นภายในชิ้นงาน ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดรอยแตก การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างรอยเชื่อมและโลหะโดยรอบ ทำให้ความเค้นภายในชิ้นงานลดลง และลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก
2. ชะลออัตราการเย็นตัว หลังจากการเชื่อม โลหะจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว การเย็นตัวที่รวดเร็วนี้ อาจทำให้เกิดการหดตัวของโลหะอย่างไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดรอยแตก การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยชะลออัตราการเย็นตัวของโลหะ ทำให้โลหะมีเวลาหดตัวอย่างสม่ำเสมอ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก
3. ลดการแตกของแนวเชื่อมเนื่องจากไฮโดรเจน (hydrogen cracking) เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติก มีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกจากไฮโดรเจน ไฮโดรเจนสามารถแทรกซึมเข้าไปในโลหะระหว่างการเชื่อม และทำให้เกิดรอยเปราะได้การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อมจะช่วยขับไล่ไฮโดรเจนออกจากโลหะ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก

อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่เหมาะสมสำหรับงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่เหมาะสมสำหรับงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม ความหนาของชิ้นงาน เทคนิคการเชื่อม และลวดเชื่อม โดยทั่วไปแล้ว อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) สำหรับงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมจะอยู่ระหว่าง 100-300 องศาเซลเซียส ช่างเชื่อมควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน

วิธีการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ก่อนการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
มีวิธีการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้เตาอบ เตาเผา หรือหัวพ่นไฟ (Torch)

ข้อควรระวัง
1. อุณหภูมิการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ที่สูงเกินไป อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ของโลหะ รอยเชื่อมมีรูพรุน และลดความแข็งแรงของรอยเชื่อม
2. การวัดอุณหภูมิที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้การอุ่นชิ้นงาน (Preheat) ชิ้นงานไม่เพียงพอ หรือ อุ่นชิ้นงาน (Preheat) ชิ้นงานมากเกินไป

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) ในงานเชื่อมโลหะ
อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) คือ อุณหภูมิของชิ้นงานที่คงไว้ระหว่างการเชื่อมในแต่ละเที่ยวเชื่อมในงานเชื่อมโลหะ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของรอยเชื่อม อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม

ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม
1. ชนิดของโลหะ โลหะแต่ละชนิดมีความไวต่อความร้อนแตกต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ
2. ความหนาของชิ้นงาน ชิ้นงานที่หนามักมีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าชิ้นงานที่บาง ดังนั้นชิ้นงานที่หนาจะต้องใช้อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงกว่า
3. เทคนิคการเชื่อม เทคนิคการเชื่อมบางประเภท เช่น การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ มีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยแตกมากกว่าเทคนิคอื่นๆ ดังนั้น เทคนิคการเชื่อมเหล่านี้จะต้องใช้อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงกว่า
4. ลวดเชื่อม ลวดเชื่อมแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของลวดเชื่อม

วิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม
มีวิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้เทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรด ช่างเชื่อมควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน

ผลกระทบของอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ไม่เหมาะสม
อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ต่ำเกินไป อาจทำให้เกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม
อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงเกินไป อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ของโลหะ รอยเชื่อมมีรูพรุน และลดความแข็งแรงของรอยเชื่อม

แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
1. ควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน
2. ควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมตลอดระยะเวลาการเชื่อม
3. วัดอุณหภูมิของชิ้นงานสม่ำเสมอ
4. บันทึกอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมในเอกสารการเชื่อม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายหลักการเชื่อมอะลูมิเนียม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 7212.3 Welder

ISCO : 3122 Manufacturing Supervisors

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

ISCO 7212 ช่างเชื่อมและช่างตัดโลหะด้วยเปลวไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมอะลูมิเนียม รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม รู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมทิก ช่างเชื่อมมิก ที่ทำงานในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม หรือมาจากกลุ่มอาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ช่างเชื่อมทิก

ช่างเชื่อมมิก

นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

AWS D1.2 Structure welding code aluminum

ISO/TR 15608: Welding - Guidelines for a metallic material grouping system

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD31 อธิบายความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม	1. อธิบายหลักการทำความสะอาดผิวชิ้นงานอะลูมิเนียมก่อนการเชื่อม 2. อธิบายหลักการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม (Interpass temperature) ตามใบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
30WD32 อธิบายสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม	1. ระบุปัญหาที่เกิดจากการเตรียมชิ้นงานได้ 2. ระบุปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเชื่อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเตรียมงานสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม
2. สามารถปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมอะลูมิเนียม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม
2. ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. การเตรียมงานสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม
2. การปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมอะลูมิเนียม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปฏิบัติงานให้คำนึงถึงการปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมอะลูมิเนียม รู้ความสามารถในการเชื่อมได้ของอะลูมิเนียม และรู้สาเหตุของปัญหาในการเชื่อมอะลูมิเนียม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ผิวอะลูมิเนียมเกิดออกไซด์ได้ง่าย ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งและมีจุดหลอมเหลวสูงคือ 2060 °C ทำให้ทนต่อการกัดกร่อนจากกรด ด่าง และอากาศ ความสามารถในการทนต่อการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมนั้น ขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของอะลูมิเนียม ธาตุบางชนิดที่อยู่ในอะลูมิเนียม เช่น ทองแดง เหล็ก จะทำให้ความสามารถต่อการทนต่อการกัดกร่อนลดลง ความแข็งของอะลูมิเนียมมีค่าต่ำ คือ 15-25 HB ค่าความต้านแรงดึงมีค่า 40-100 Mpa ค่าความเค้นราก 10-80 MPa ค่ายังโมดูลัส 71000 Mpa (1/3 ของเหล็ก) ค่าความต้านแรงดึงของอะลูมิเนียม จะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อน เช่นที่ 200 °C ค่าความต้านแรงดึงจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ค่าความต้านแรงดึงที่เพิ่มขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น จะลดลงถ้าอะลูมิเนียมได้รับความร้อน อะลูมิเนียมมีโอกาสเป็นรูพรุนได้ง่ายขณะทำการเชื่อม ซึ่งเกิดจากแก๊สไฮโดรเจนอันเกิดขึ้นในระหว่างเชื่อม

การทำความสะอาดอะลูมิเนียมก่อนทำการเชื่อม

การทำความสะอาดพื้นผิวอะลูมิเนียมก่อนทำการเชื่อมเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้แน่ใจว่ารอยเชื่อมมีคุณภาพสูง แข็งแรง และทนทาน ชั้นออกไซด์ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวอะลูมิเนียมมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าโลหะพื้นฐาน ซึ่งชั้นออกไซด์นี้จะขัดขวางการไหลของโลหะเชื่อม จำกัดการซึมผ่านวัสดุเติม (Filler) ลงในบริเวณเชื่อม และทำให้เกิดรอยเชื่อมที่อ่อนแอและมีรูพรุน จึงจำเป็นต้องทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทำการเชื่อม มีหลายวิธีในการทำความสะอาดอะลูมิเนียมก่อนเชื่อม วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่

1. การเช็ดพื้นผิวด้วยตัวทำละลาย เช่น อะซิโตน เพื่อขจัดคราบไขมัน น้ำมัน และสิ่งสกปรก สวมถุงมือและแว่นตานิรภัยเมื่อใช้ตัวทำละลาย ระบายอากาศในบริเวณที่ทำงานให้เพียงพอ
2. การใช้สารเคมีทำความสะอาด มีสารเคมีทำความสะอาดอะลูมิเนียมชนิดพิเศษที่มีวางจำหน่ายโดยทั่วไป โดยใช้งานตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เมื่อใช้สารเคมีทำความสะอาดควรสวมถุงมือ และแว่นตานิรภัย
3. การใช้แปรงลวด ใช้แปรงลวดสแตนเลสขัดพื้นผิวอะลูมิเนียมเพื่อขจัดชั้นออกไซด์ โดยขัดในทิศทางเดียวเพื่อหลีกเลี่ยงการทิ้งรอยขีดข่วนบนพื้นผิว ใช้แปรงดูดฝุ่นเพื่อกำจัดเศษโลหะออก

4. การใช้เลเซอร์ การทำความสะอาดด้วยเลเซอร์เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงในการขจัดชั้นออกไซด์ออกจากอะลูมิเนียม วิธีนี้รวดเร็ว แม่นยำ และไม่ต้องใช้สารเคมี แต่มีค่าใช้จ่ายสูงจึงอาจไม่คุ้มค่าสำหรับงานเชื่อมขนาดเล็ก

วิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อม

มีวิธีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้เทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรด ช่างเชื่อมควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน

ผลกระทบของอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ไม่เหมาะสม

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่ต่ำเกินไป อาจทำให้เกิดรอยแตก รอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆ ในรอยเชื่อม

อุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่สูงเกินไป อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ของโลหะ รอยเชื่อมมีรูพรุน และลดความแข็งแรงของรอยเชื่อม

แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมในงานเชื่อม

1. ควรปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมเพื่อกำหนดอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละงาน
2. ควบคุมอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมตลอดระยะเวลาการเชื่อม
3. วัดอุณหภูมิของชิ้นงานสม่ำเสมอ
4. บันทึกอุณหภูมิระหว่างเที่ยวเชื่อมในเอกสารการเชื่อม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 3122

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

จำแนกประเภทของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้สอดคล้องกับลักษณะงาน ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและจัดทำมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมได้ถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาวุโส หัวหน้าช่างเชื่อม ผู้ชำนาญการเชื่อม ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม หรือบุคลากรงานเชื่อมในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรมและกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

ISO 6520 Classification of geometric imperfection in metallic material. Part 1: Fusion welding

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD41 จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	1. อธิบายชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง 3. อธิบายเกณฑ์การยอมรับความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
30WD42 ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	1. กำหนดขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง 2. ดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD43 จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน	1. จัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง 2. จัดทำคู่มือวิธีการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง 3. จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถรวบรวมปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
2. สามารถจำแนกประเภทปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
3. สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
4. สามารถจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหางานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
5. สามารถดำเนินการแก้ไขตามกระบวนการแก้ปัญหางานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
6. ความสามารถจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
2. ความรู้เกี่ยวกับปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
3. ความรู้เกี่ยวกับการเทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
4. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อม
2. ชิ้นงานเชื่อม หรือ ภาพถ่ายชิ้นงานเชื่อมที่เกิดปัญหา
3. เอกสารการแก้ไขปรับปรุงปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม
4. เอกสารมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อม
5. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อม เทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม และการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อม

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อม คำนึงถึงประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อม การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหา การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและการจัดทำมาตรฐานงานเชื่อม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อมจำแนกได้ 2 ลักษณะดังนี้คือ

1.1 ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ได้แก่ รอยแตกร้าว โพรงอากาศ สารฝังใน หลอมละลายไม่สมบูรณ์ รูปร่างภายนอกไม่สมบูรณ์ การกัดกร่อน การแตกหักเสียหาย

1.2 ปัญหาของการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม ได้แก่ การบิดงอ ความเค้นในงานเชื่อม

2. การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมจะต้องครอบคลุมถึง วิธีการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมและปัญหาการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม

3. การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหาประกอบด้วย การประชุมคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการปฏิบัติการแก้ไขตามแนวทางที่กำหนด การจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

4. กระบวนการแก้ไข ประกอบด้วย การแก้ไขทางกายภาพ และการให้ความรู้กับช่างเชื่อม

5. มาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมจัดทำขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาได้บรรลุตามแนวทางที่กำหนด และเพื่อให้ปัญหาในงานเชื่อมดังกล่าวไม่เกิดขึ้นอีกจึงต้องจัดทำเป็นมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมต่อไป

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD5

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 3122

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

จำแนกประเภทของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้สอดคล้องกับลักษณะงาน ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและจัดทำมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมได้ถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาวุโส หัวหน้าช่างเชื่อม ผู้ชำนาญการเชื่อม ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม หรือบุคลากรงานเชื่อมในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรมและกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

ISO 6520 Classification of geometric imperfection in metallic material. Part 1: Fusion welding

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD51 จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	1. อธิบายชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง 3. อธิบายเกณฑ์การยอมรับความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
30WD52 ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	1. กำหนดขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง 2. ดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD53 จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม	1. จัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง 2. จัดทำคู่มือวิธีการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง 3. จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถรวบรวมปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
2. สามารถจำแนกประเภทปัญหาคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
3. สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
4. สามารถจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหางานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
5. สามารถดำเนินการแก้ไขตามกระบวนการแก้ปัญหางานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
6. ความสามารถจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
2. ความรู้เกี่ยวกับปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
3. ความรู้เกี่ยวกับการเทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
4. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อม
2. ชิ้นงานเชื่อม หรือ ภาพถ่ายชิ้นงานเชื่อมที่เกิดปัญหา
3. เอกสารการแก้ไขปรับปรุงปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม
4. เอกสารมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อม
5. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อม เทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม และการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อม

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อม คำนึงถึงประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อม การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหา
การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและการจัดทำมาตรฐานงานเชื่อม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อมจำแนกได้ 2 ลักษณะดังนี้คือ

1.1 ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ได้แก่ รอยแตกร้าว โพรงอากาศ สารฝังใน หลอมละลายไม่สมบูรณ์ รูปร่างภายนอกไม่สมบูรณ์ การกัดกร่อน การแตกหักเสียหาย

1.2 ปัญหาของการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม ได้แก่ การบิดงอ ความเค้นในงานเชื่อม

2. การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมจะต้องครอบคลุมถึง วิธีการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมและปัญหาการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม

3. การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหาประกอบด้วย การประชุมคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการปฏิบัติการแก้ไขตามแนวทางที่กำหนด การจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

4. กระบวนการแก้ไข ประกอบด้วย การแก้ไขทางกายภาพ และการให้ความรู้กับช่างเชื่อม

5. มาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมจัดทำขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาได้บรรลุตามแนวทางที่กำหนด และเพื่อให้ปัญหาในงานเชื่อมดังกล่าวไม่เกิดขึ้นอีกจึงต้องจัดทำเป็นมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมต่อไป

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WD6

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 3122

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

จำแนกประเภทของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้สอดคล้องกับลักษณะงาน
ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและจัดทำมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมได้ถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาวุโส หัวหน้าช่างเชื่อม ผู้ชำนาญการเชื่อม ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม
หรือบุคลากรงานเชื่อมในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรมและกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

ISO 6520 Classification of geometric imperfection in metallic material. Part 1: Fusion welding

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD61 จำแนกชนิดของปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมอะลูมิเนียม	1. อธิบายชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง 3. อธิบายเกณฑ์การยอมรับความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
30WD62 ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม	1. กำหนดขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง 2. ดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WD63 จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม	1. จัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง 2. จัดทำคู่มือวิธีการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง 3. จัดทำระเบียบวิธีปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถรวบรวมปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อมอะลูมิเนียม
2. สามารถจำแนกประเภทปัญหาคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
3. สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
4. สามารถจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหางานเชื่อมอะลูมิเนียม
5. สามารถดำเนินการแก้ไขตามกระบวนการแก้ปัญหางานเชื่อมอะลูมิเนียม
6. ความสามารถจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมอะลูมิเนียม
2. ความรู้เกี่ยวกับปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อมอะลูมิเนียม
3. ความรู้เกี่ยวกับการเทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม
4. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมอะลูมิเนียม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานปัญหาคุณภาพด้านงานเชื่อม
2. ชิ้นงานเชื่อม หรือ ภาพถ่ายชิ้นงานเชื่อมที่เกิดปัญหา
3. เอกสารการแก้ไขปรับปรุงปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม
4. เอกสารมาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อม
5. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับชนิดของความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ปัญหาการเสียรูปทรงในงานเชื่อม เทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อม และการจัดทำมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อม

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อม คำนึงถึงประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อม การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหา
การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและการจัดทำมาตรฐานงานเชื่อม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ประเภทของปัญหาด้านงานเชื่อมจำแนกได้ 2 ลักษณะดังนี้คือ

1.1 ปัญหาความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อม ได้แก่ รอยแตกร้าว โพรงอากาศ สารฝังใน หลอมละลายไม่สมบูรณ์ รูปร่างภายนอกไม่สมบูรณ์ การกัดกร่อน การแตกหักเสียหาย

1.2 ปัญหาของการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม ได้แก่ การบิดงอ ความเค้นในงานเชื่อม

2. การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาด้านคุณภาพงานเชื่อมจะต้องครอบคลุมถึง วิธีการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่สมบูรณ์ในงานเชื่อมและปัญหาการเสียรูปทรงในชิ้นงานเชื่อม

3. การจัดเตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหาประกอบด้วย การประชุมคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการปฏิบัติการแก้ไขตามแนวทางที่กำหนด การจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

4. กระบวนการแก้ไข ประกอบด้วย การแก้ไขทางกายภาพ และการให้ความรู้กับช่างเชื่อม

5. มาตรฐานคุณภาพของงานเชื่อมจัดทำขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาได้บรรลุตามแนวทางที่กำหนด และเพื่อให้ปัญหาในงานเชื่อมดังกล่าวไม่เกิดขึ้นอีกจึงต้องจัดทำเป็นมาตรฐานคุณภาพงานเชื่อมต่อไป

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 30WP1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมคุณภาพงานเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2567

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ISCO : 3122

ISCO 3122 หัวหน้าคุมงานด้านการผลิต

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

อธิบายรายละเอียดข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ช่างเชื่อมอาวุโส หัวหน้าช่างเชื่อม ผู้ชำนาญการเชื่อม ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม
หรือบุคลากรงานเชื่อมในสาขาวิชาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรมและกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ผู้ควบคุมงานเชื่อมอุตสาหกรรม
นักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม

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

ISO 15614-1 Specification and qualification of welding procedure for metallic material- Welding procedure test part 1: Arc and welding of steel and arc welding of nickel and nickel alloys
AWS D1.1 Structure welding code steel
AWS D1.2 Structure welding code aluminum
AWS D1.6 Structure welding code stainless steel
ISO 2553 Welded, brazed and soldered joint- Symbolic representation on drawing

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WP11 อธิบายรายละเอียดข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้	1. อธิบายความหมายของกระบวนการเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายความหมายของพารามิเตอร์ในการเชื่อมตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
30WP12 ควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้	1. ตรวจสอบการเตรียมงานเชื่อมให้ถูกต้องตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้ 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงานเชื่อมให้ถูกต้องตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถอธิบายรายละเอียดข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ได้
2. สามารถควบคุมการปฏิบัติงานของช่างเชื่อมได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดเฉพาะของการเชื่อม (WPS) ตามที่มาตรฐานกำหนด
2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม (Welding Process)
3. ความรู้เกี่ยวกับโลหะวิทยาของงานเชื่อมและความสามารถในการเชื่อมได้ของวัสดุ (Weld ability)
4. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุด้วยความร้อน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายละเอียดเฉพาะของการเชื่อม (WPS)
2. แบบฟอร์มรายละเอียดเฉพาะของการเชื่อม (WPS) ตามมาตรฐาน ASME Sec.IX
3. เอกสารแสดงวิธีการและขั้นตอนการอุ่นชิ้นงาน
4. เอกสารวิธีการและขั้นตอนการให้ความร้อนหลังการเชื่อม
5. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

หลักฐานที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และการควบคุมการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญ ตรงตามสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การสอบข้อเขียน
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การจัดเตรียมรายละเอียดข้อกำหนดของงานเชื่อม (WPS) ให้คำนึงถึงรายละเอียด การอุ่นชิ้นงาน วิธีการอุ่นชิ้นงาน วิธีการให้ความร้อนหลังการเชื่อม และการบันทึกการปรับปรุงรายละเอียดขณะให้ความร้อนหลังการเชื่อม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ข้อมูลทางเทคนิคตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification - WPS) หรือ ข้อกำหนดวิธีการเชื่อม คือ

เอกสารที่กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเชื่อมที่เฉพาะเจาะจงสำหรับงานเชื่อมแต่ละประเภท WPS มีบทบาทสำคัญในการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมให้ได้มาตรฐาน ป้องกันการเกิดข้อบกพร่อง และช่วยให้มั่นใจได้ว่ารอยต่อเชื่อมมีความแข็งแรง ทนทาน ปลอดภัย

ข้อมูลทางเทคนิคที่สำคัญใน WPS ประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไป
   - ชื่อ WPS: ระบุชื่อหรือรหัสของ WPS
   - วันที่ออก: ระบุวันที่ออก WPS
   - ผู้จัดทำ WPS: ระบุชื่อและหน่วยงานของผู้จัดทำ WPS
   - งานที่ใช้: ระบุประเภทของงานเชื่อมที่ WPS นี้ใช้
   - วัสดุที่ใช้: ระบุชนิดของวัสดุที่ใช้เชื่อม

2. ข้อมูลเกี่ยวกับรอยต่อเชื่อม
   - ชนิดของรอยต่อเชื่อม: ระบุชนิดของรอยต่อเชื่อม เช่น รอยต่อแบบชน รอยต่อแบบมุม รอยต่อแบบที
   - ขนาดของรอยต่อเชื่อม: ระบุขนาดของรอยต่อเชื่อม เช่น ความหนา ความกว้าง มุมเข่า
   - การเตรียมผิวชิ้นงาน: ระบุวิธีการเตรียมผิวชิ้นงานก่อนการเชื่อม เช่น การขัด การตัดเฉียง การถักรอยต่อ

3. ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม
   - ชนิดของกระบวนการเชื่อม: ระบุชนิดของกระบวนการเชื่อม เช่น SMAW GMAW FCAW SAW
   - อุปกรณ์เชื่อม: ระบุชนิดของอุปกรณ์เชื่อม เช่น เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายเชื่อม
   - พารามิเตอร์การเชื่อม: ระบุพารามิเตอร์การเชื่อม เช่น กระแสไฟ แรงดันไฟ ความเร็วในการเชื่อม ปริมาณวัสดุอัด

4. ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ
   - ชนิดของวัสดุ: ระบุชนิดของวัสดุเช่น ลวดเชื่อม แท่งเชื่อม ผงเชื่อม
   - องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ: ระบุองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ เช่น คาร์บอน แมงกานีส ซิลิกอน ฟอสฟอรัส กำมะถัน
   - ขนาดของชิ้นงาน: ระบุขนาดของชิ้นงาน เช่น เส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว

5. ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบ
   - วิธีการทดสอบ: ระบุวิธีการทดสอบรอยต่อเชื่อม เช่น การตรวจสอบด้วยการตรวจพินิจ การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิค การตรวจสอบด้วยรังสีเอกซ์
   - เกณฑ์การรับรอง: ระบุเกณฑ์การรับรองรอยต่อเชื่อม

6. ข้อมูลอื่นๆ
   - ข้อควรระวัง: ระบุข้อควรระวังในการใช้ WPS
   - เอกสารอ้างอิง: ระบุเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการจัดทำ WPS

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. การสอบข้อเขียน ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. การสอบสัมภาษณ์
3. แฟ้มสะสมผลงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน