



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาลในการกำหนด 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) ทำให้หน่วยงาน องค์กรต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีพยายามดำเนินการรับนโยบายดังกล่าว พร้อมสนับสนุนให้ทุกอุตสาหกรรมเร่งปรับตัวเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างองค์กร การดำเนินธุรกิจ รวมถึงการเปิดรับเทคโนโลยีเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สำหรับ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือ S-Curve ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้เสนอต่อคณะรัฐมนตรี อุตสาหกรรมที่มีกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต แบ่งเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพในการต่อยอด (First S-Curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) โดย 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive), อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics), อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดี และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical and Wellness Tourism), อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology), อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the Future) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต ได้แก่ หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม (Robotics), อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics), อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals), อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital), อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

สำหรับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาการผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

เป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพในอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องที่จำทำให้ประสบความสำเร็จได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) ซึ่งมีความต้องการแรงงานที่มีสมรรถนะ มีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ในกิจการอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เช่น กิจการผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัย กิจการผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์ กิจการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เป็นต้น

ซึ่งกิจการต่างๆในอุตสาหกรรมที่กล่าวมามีความจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีสมรรถนะทางด้าน ออบุขโลหะด้วยความร้อน และ ออบุขโลหะด้วยไฟฟ้า โดยบุคลากรที่อยู่ในกลุ่มอาชีพทั้ง 2 ในประเทศไทยประมาณการมีมากกว่า 20,000 คน แต่ในประเทศไทยยังไม่ได้มีมาตรฐาน

การจัดสมรรถนะของบุคคลที่อยู่ในกลุ่มอาชีพดังกล่าว

ดังนั้นมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ โดยเฉพาะกลุ่มอาชีพ ผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมกลุ่มใหญ่มีสถานประกอบในผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ และบุคลากรในอาชีพผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการอยู่จำนวนมาก และมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อเป็นการรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

โดยบุคลากรในกลุ่มอาชีพผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการจะสามารถนำระบบคุณวุฒิวิชาชีพเป็นแนวทางการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของตนเอง ผู้ประกอบการในผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการสามารถใช้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพจ้างงานได้ตรงกับความต้องการของตนเอง

สถานศึกษาที่ผลิตบุคลากรในผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

สามารถนำระบบคุณวุฒิวิชาชีพไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ และนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการให้กับประเทศไทยได้ต่อไป

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ไม่มี

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

สาขาออบุขโลหะด้วยความร้อน

อาชีพนักจัดการในกระบวนการออบุขโลหะด้วยความร้อน ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

ไม่มี

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
0127	ปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ
0131	ออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด
0132	ควบคุมและติดตามกระบวนการอบชุบทางความร้อน

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ สาขาอบชุบโลหะด้วยความร้อน อาชีพนักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

มีความรู้และทักษะในการปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงในกระบวนการทำงาน หาสาเหตุอุบัติเหตุที่เกิดในระบบงาน และสามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับมาตรฐาน กฎหมาย ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

มีความรู้และทักษะในการออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด สามารถอ่านและอธิบายแบบสั่งงาน ข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบทางความร้อน ทฤษฎีทางด้านโลหะวิทยาและวัสดุศาสตร์ รวมถึงสามารถอธิบายปัจจัยในกระบวนการอบชุบทางความร้อนด้วยเตา (Furnace) อินдукชัน (Induction) และสามารถออกแบบเครื่องมือสำหรับการทดสอบในกระบวนการอบชุบทางความร้อน

มีความรู้และทักษะในการควบคุมและติดตามกระบวนการอบชุบทางความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิต

สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน รวมถึงสามารถสรุปและประเมินผลกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้ารับการประเมินต้องสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ทำงานด้านอบชุบโลหะด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือสำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานด้านอบชุบโลหะด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผ่านการรับรองในสาขานักตรวจสอบในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ระดับ 5 มาไม่น้อยกว่า 2 ปี

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

อาชีพนักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 0127 ปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ
- 0131 ออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด
- 0132 ควบคุมและติดตามกระบวนการอบชุบทางความร้อน

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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
Key-purpose สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ	01	Key Role สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ	012	ตรวจสอบในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
			013	จัดการกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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
012	ตรวจสอบในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน	0127	ปรับปรุงมาตรฐานการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ	01271	วิเคราะห์ความเสี่ยงในกระบวนการทำงาน
				01272	วิเคราะห์หาสาเหตุอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในระบบงาน
				01273	ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานกฎหมายข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
013	จัดการกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน	0131	ออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด	01311	อ่านและอธิบายแบบสั่งงาน
				01312	ข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบทางความร้อน
				01313	ทฤษฎีทางด้านโลหะวิทยาและวัสดุศาสตร์
				01314	ปัจจัยในกระบวนการอบชุบทางความร้อนด้วยเตา (Furnace)
				01315	ปัจจัยในกระบวนการอบชุบด้วยวิธีอินดักชั่น (Induction)
				01316	การออกแบบเครื่องมือสำหรับการทดสอบในกระบวนการอบชุบทางความร้อน
		0132	ควบคุมและติดตามกระบวนการอบชุบทางความร้อน	01321	ควบคุมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิต
				01322	วิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
				01323	สรุปและประเมินผลกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ0127
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ
3. ทบทวนครั้งที่N/A
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

1. นักตรวจสอบในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
2. นักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
3. นักตรวจสอบในกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า
4. นักจัดการในกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้มุ่งยกระดับความสามารถของบุคคลเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้บริหารความปลอดภัย ในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะด้วยความร้อน (Heat treatment) และอุตสาหกรรมชุบโลหะด้วยไฟฟ้า (Electroplating) โดยผู้เข้ารับการประเมินจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน กฎหมาย และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย สามารถวิเคราะห์คาดการณ์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสายการผลิตใหม่ วิเคราะห์หาสาเหตุของอุบัติเหตุและอันตรายในสถานที่ทำงาน ตลอดจนสามารถกำหนดวิธีปฏิบัติงานและกฎระเบียบควบคุม ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน กฎหมาย และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

การผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- นักตรวจสอบในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ระดับ 5
- นักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ระดับ 5
- นักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ระดับ 6
- นักตรวจสอบในกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ระดับ 5
- นักจัดการในกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ระดับ 5
- นักจัดการในกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ระดับ 6

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01271 วิเคราะห์ความเสี่ยงในกระบวนการทำงาน	1.1 บอกลักษณะการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe acts) ในการทำงานได้ (เกิดจากคน) 1.2 บอกสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe conditions) ในการทำงานได้ (เกิดจากเครื่องจักร/วัสดุ/สภาพแวดล้อม) 1.3 ใช้หลักการวิเคราะห์อันตรายในงาน (Job Safety Analysis, JSA) เพื่อวิเคราะห์คาดการณ์อันตรายในกระบวนการทำงานผลิตภัณฑ์ใหม่ได้	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01272 วิเคราะห์หาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในระบบงาน	2.1 วิเคราะห์รายงานและสถิติที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย 2.2 ใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ 2.3 กำหนดแนวทางป้องกันอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ข้อสอบข้อเขียน
01273 ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานกฎหมายข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	3.1 ระบุมาตรฐาน กฎหมาย ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงงาน 3.2 กำหนดมาตรฐานวิธีทำงานที่สอดคล้องกับมาตรฐานกฎหมาย ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย 3.3 กำหนดกฎระเบียบควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ควบคุมความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) การวิเคราะห์คาดการณ์อันตรายในกระบวนการทำงาน
- 2) การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ
- 3) การออกแบบวิธีทำงานที่ปลอดภัย

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1) มาตรฐาน กฎหมาย และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
- 2) หลักการทางวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาความปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
- 2) เอกสารรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3) เอกสารประเมินผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
- 4) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
- 2) เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการอบรม หรือ
- 3) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน
- 4) เอกสารการประเมินผลจากการสอบข้อเขียน หรือคำแนะนำในการประเมิน

วิธีการประเมิน

- 1) พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- 2) พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

การปรับปรุงมาตรฐานด้านความปลอดภัย อาจเริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากสภาพการทำงานปัจจุบัน หรือ ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดในอนาคต เพื่อหาสาเหตุและแนวทางแก้ไข ป้องกัน นำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยใช้หลักการทางวิศวกรรม และต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด มาตรฐาน และข้อกำหนดซึ่งเป็นที่ยอมรับในอุตสาหกรรมอบชุบโลหะ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

มาตรฐานด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย ประกอบด้วย มาตรฐานด้านสารเคมีและอนุภาค มาตรฐานด้านความร้อน มาตรฐานด้านแสงสว่าง

มาตรฐานด้านเสียง กฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาทิ พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมควบคุมมลพิษ พรบ.ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ กระทรวงแรงงาน เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะได้รับการประเมินจาก การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์และการสังเกตการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากเอกสารดังนี้

1. แบบฟอร์มประเมินการสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ0131
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด
3. ทบทวนครั้งที่N/A
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้สอบได้หน่วยสมรรถนะนี้ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับอ่านและอธิบายแบบสั่งงาน ข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบทางความร้อน ทฤษฎีทางด้านโลหะวิทยาและวัสดุศาสตร์ บังคับในกระบวนการอบชุบทางความร้อนด้วยเตา(Furnace) บังคับในกระบวนการอบชุบด้วยวิธีอินดักชั่น (Induction) การออกแบบเครื่องมือสำหรับการทดสอบในกระบวนการอบชุบทางความร้อน เพื่อกำหนดสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

การผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ไม่มี

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01311 อ่านและอธิบายแบบสั่งงาน	1.1 อธิบายระบบพื้นฐานในการอ่านแบบได้ถูกต้อง 1.2 อธิบายสัญลักษณ์พิเศษชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.3 อธิบายรายละเอียดในการกำหนดค่าความแข็งได้ถูกต้อง 1.4 อธิบายข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้องตามแบบสั่งงาน	ข้อสอบข้อเขียน
01312 ข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบทางความร้อน	2.1 วิเคราะห์รายละเอียดข้อกำหนดในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง 2.2 ให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อกำหนดรายละเอียดในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 2.3 อธิบายผลกระทบของกระบวนการจี้ยึดและกระบวนการล้างชิ้นงานได้ถูกต้อง 2.4 เขียนแผนภาพกระบวนการผลิต (Process flow diagram, PFD) สำหรับการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01313 ทฤษฎีทางด้านโลหะวิทยาและวัสดุศาสตร์	3.1 อธิบายกรรมวิธีการขึ้นรูปของวัสดุได้ถูกต้อง 3.2 อธิบายอิทธิพลของธาตุในชิ้นงานที่ส่งผลต่อกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 3.3 อธิบายโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะได้ถูกต้อง 3.4 อธิบายแผนภาพสมดุลเหล็ก-คาร์บอน (Fe₃C Phase Diagram) ได้ถูกต้อง 3.5 อธิบายแผนภาพแสดงการเปลี่ยนเฟสที่อุณหภูมิคงที่เทียบเวลา (Time-temperature transformation diagram, TTT) ได้ถูกต้อง 3.6 อธิบายแผนภาพแสดงการเปลี่ยนเฟสเมื่อเกิดการเย็นตัวต่อเนื่อง (Continuous cooling transformation diagram, CCT) ได้ถูกต้อง 3.7 อธิบายสมบัติทางกลของวัสดุเมื่อผ่านการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 3.8 อธิบายสมบัติทางเคมีของวัสดุเมื่อผ่านการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน
01314 ปัจจัยในกระบวนการอบชุบทางความร้อนด้วยเตา (Furnace)	4.1 เลือกใช้อุณหภูมิในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 4.2 ระบุระยะเวลาในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 4.3 เลือกใช้สารชุบในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 4.4 เลือกใช้บรรยากาศในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน	ข้อสอบข้อเขียน
01315 ปัจจัยในกระบวนการอบชุบด้วยวิธีอินดักชัน (Induction)	5.1 เลือกใช้กระแสไฟฟ้าในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction) ได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 5.2 ระบุระยะเวลาในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction) ได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 5.3 เลือกใช้สารชุบในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction) ได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01316 การออกแบบเครื่องมือสำหรับการทดสอบในกระบวนการอบชุบทางความร้อน	6.1 อธิบายทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measuring system analysis, MSA) ได้ถูกต้อง 6.2 ออกแบบวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบได้ตรงตามข้อกำหนดของชิ้นงาน 6.3 บอกผลกระทบที่เกิดขึ้นในการออกแบบวิธีการวัดที่ผิดพลาดได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อกำหนดรายละเอียดในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 2) เขียนแผนภาพกระบวนการผลิต (Process flow diagram, PFD) สำหรับกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 3) เลือกใช้อุณหภูมิในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 4) เลือกใช้สารชุบในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 5) เลือกใช้บรรยากาศในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 6) เลือกใช้กระแสไฟฟ้าในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction)
- 7) เลือกใช้สารชุบในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1) อธิบายระบบพื้นฐานในการอ่านแบบ
- 2) อธิบายสัญลักษณ์พิเศษชนิดต่างๆ
- 3) อธิบายรายละเอียดในการกำหนดค่าความแข็ง
- 4) อธิบายข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 5) วิเคราะห์รายละเอียดข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน
- 6) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อกำหนดรายละเอียดในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 7) อธิบายผลกระทบของกระบวนการจับยึดและกระบวนการล้างชิ้นงาน
- 8) อธิบายกรรมวิธีการขึ้นรูปของวัสดุ
- 9) อธิบายอิทธิพลของธาตุในชิ้นงานที่ส่งผลต่อกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 10) อธิบายโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะ
- 11) อธิบายแผนภาพสมดุลเหล็ก-คาร์บอน (Fe3C Phase Diagram)
- 12) อธิบายแผนภาพแสดงการเปลี่ยนเฟสที่อุณหภูมิคงที่เทียบเวลา (Time-temperature transformation diagram, TTT)
- 13) อธิบายแผนภาพแสดงการเปลี่ยนเฟสเมื่อเกิดการเย็นตัวต่อเนื่อง (Continuous cooling transformation diagram, CCT)
- 14) อธิบายสมบัติทางกลของวัสดุเมื่อผ่านการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 15) อธิบายสมบัติทางเคมีของวัสดุเมื่อผ่านการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 16) ระบุระยะเวลาในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน
- 17) ระบุระยะเวลาในการอบชุบโลหะด้วยความร้อนด้วยวิธีอินดักชัน (Induction)
- 18) อธิบายทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measuring system analysis, MSA)
- 19) ออกแบบวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
- 20) บอกผลกระทบที่เกิดขึ้นในการออกแบบวิธีการวัดที่ผิดพลาด

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

5) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ

6) เอกสารรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ

7) เอกสารประเมินผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ

8) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

5) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ

6) เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการอบรม หรือ

7) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน

8) เอกสารการประเมินผลจากการสอบข้อเขียน หรือ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินเกี่ยวกับนักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้วิธีการประเมิน

3) พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

4) พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการอ่านและอธิบายแบบสั่งงาน ข้อกำหนดของกระบวนการอบชุบทางความร้อน ทฤษฎีทางด้านโลหวิทยาและวัสดุศาสตร์ บังคับใช้ในกระบวนการอบชุบทางความร้อนด้วยเตา (Furnace) บังคับใช้ในกระบวนการอบชุบด้วยวิธีอื่นดักชั้น (Induction)

การออกแบบเครื่องมือสำหรับการทดสอบในกระบวนการอบชุบทางความร้อน เพื่อออกแบบสภาวะการอบชุบโลหะด้วยความร้อนตามข้อกำหนด

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

สัญลักษณ์พิเศษในการอ่านแบบ หมายถึง สัญลักษณ์ที่ระบุลงในแบบงานเพื่อแสดงรายละเอียดให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น สัญลักษณ์ความหนาของผิวงาน สัญลักษณ์งานเชื่อม สัญลักษณ์ชิ้นส่วนมาตรฐานของเครื่องจักรกล เป็นต้น

ข้อกำหนดรายละเอียดในการอบชุบโลหะด้วยความร้อน เช่น การอ่าน Bill of materials, BOM การกำหนดตำแหน่งในการทดสอบความแข็ง เป็นต้น

กรรมวิธีการขึ้นรูปของวัสดุ หมายถึง กรรมวิธีหรือกระบวนการที่ทำให้วัสดุชิ้นนั้น ๆ เกิดการเปลี่ยนรูปไปตามความต้องการ เช่น การตีขึ้นรูป การรีดร้อน การรีดเย็น เป็นต้น

สมบัติทางกล หมายถึง คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นของวัสดุเมื่อมีแรงจากภายนอกกระทำต่อวัสดุ คุณสมบัติทางกล ได้แก่ ความแข็งแรง, ความแข็ง, ความสามารถในการยืดตัว, ความยืดหยุ่น, ความเหนียว เป็นต้น

สมบัติทางเคมี หมายถึง เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางเคมีของวัสดุ การเลือกวัสดุเพื่อนำไปใช้ในงานจะต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุ ได้แก่ การกัดกร่อน, ส่วนผสมและลักษณะโครงสร้างทางเคมีของส่วนผสมในวัสดุ

สารชุบสำหรับกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน หมายถึง ตัวกลางที่ทำให้ชิ้นงานเกิดการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสารชุบจะอยู่ในรูปแบบของเหลวและแก๊ส บรรยากาศในการอบชุบ หมายถึง สภาวะในเตาอบชิ้นงานของกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน ได้แก่ สภาวะบรรยากาศในโตรเจน สภาวะบรรยากาศสุญญากาศ สภาวะบรรยากาศอากาศ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะได้รับการประเมินจาก การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์และการสังเกตการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากเอกสารดังนี้

1. แบบฟอร์มประเมินการสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 0132
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมและติดตามกระบวนการรอบชุบทางความร้อน
3. ทบทวนครั้งที่ N/A
4. สร้างใหม่ ☒ ปรับปรุง ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักจัดการในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้สอบได้หน่วยสมรรถนะนี้ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับควบคุมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิตวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน สรุปและประเมินผลกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนเพื่อควบคุมและติดตามกระบวนการอบชุบทางความร้อน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

การผลิตเครื่องจักรกลและโลหะการ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

ไม่มี

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01321 ควบคุมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิต	1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีของ QC7 Tools , SPC และ Control Chart ได้ถูกต้อง 1.2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของ Work study, คัมบัง, TPS และ 5ส ได้ถูกต้อง 1.3 เลือกใช้เครื่องมือเพื่อควบคุมกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิตได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
01322 วิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน	2.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีของ 5W1H , Why Why analysis, 4M , Brainstorm , ก้างปลา , พารेटโต และ ฮิสโตแกรม ได้ถูกต้อง 2.2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของ Line Balance และ Lean Manufacturing ได้ถูกต้อง 2.3 อธิบายหลักการและทฤษฎีของ โฟก้าโยเกะ , ไคเซ็น , QCC , PDCA และ TPS ได้ถูกต้อง 2.4 เลือกใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01323 สรุปและประเมินผลกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อน	3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนจริงเทียบกับแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง 3.2 วิเคราะห์รายงานผลกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 3.3 อธิบายผลกระทบที่จะเกิดจากกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 3.4 ประเมินความสามารถในกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง 3.5 สรุปผลการผลิตในกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) เลือกใช้เครื่องมือเพื่อควบคุมกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิตได้ถูกต้อง
- 2) เลือกใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง
- 3) ประเมินความสามารถในกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง
- 4) สรุปผลการผลิตในกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1) อธิบายหลักการและทฤษฎีของ QC7 Tools , SPC และ Control Chart ได้ถูกต้อง
- 2) อธิบายหลักการและทฤษฎีของ Work study, คัมบัง, TPS และ 5ส ได้ถูกต้อง
- 3) อธิบายหลักการและทฤษฎีของ 5W1H , Why Why analysis, 4M , Brainstorm , ก้างปลา , พารето และ ฮิสโตรแกรม ได้ถูกต้อง
- 4) อธิบายหลักการและทฤษฎีของ Line Balance และ Lean Manufacturing ได้ถูกต้อง
- 5) อธิบายหลักการและทฤษฎีของ โทกาโยเกะ , ไคเซ็น , QCC , PDCA และ TPS ได้ถูกต้อง
- 6) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนจริงเทียบกับแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง
- 7) วิเคราะห์รายงานผลกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง
- 8) อธิบายผลกระทบที่จะเกิดจากกระบวนการรอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
- 2) เอกสารรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- 3) เอกสารประเมินผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
- 4) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
- 2) เอกสารรับรองผลการเรียนหรือผลการอบรม หรือ
- 3) เอกสารประเมินผลการสัมภาษณ์จากการปฏิบัติงาน หรือ
- 4) เอกสารการประเมินผลจากการสอบข้อเขียน หรือ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินเกี่ยวกับนักปฏิบัติการรอบรู้โลหะด้วยความร้อน โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงาน และหลักฐานด้านความรู้วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆหรือสถานการณ์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้ หรือข้อกำหนดอื่น ๆที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการและทฤษฎี รวมถึงการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ

เพื่อใช้ในการควบคุม วิเคราะห์และแก้ปัญหาในกระบวนการรอบรู้โลหะด้วยความร้อนให้เป็นไปตามแผนการผลิตได้ถูกต้อง

ตลอดจนจะต้องสามารถสรุปและประเมินผลกระบวนการจริงเทียบกับแผนที่วางไว้ อธิบายผลกระทบที่จะเกิดจากกระบวนการ ประเมินความสามารถในกระบวนการ เพื่อสรุปการผลิตในกระบวนการรอบรู้โลหะด้วยความร้อนได้ถูกต้อง

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ผลกระทบ หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการควบคุม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาในที่จะส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินการผลิตของกระบวนการรอบรู้โลหะด้วยความร้อน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

สมรรถนะจะได้รับการประเมินจาก การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์และการสังเกตการปฏิบัติงาน โดยประเมินจากเอกสารดังนี้

1. แบบฟอร์มประเมินการสอบข้อเขียน
2. แบบฟอร์มการสอบสัมภาษณ์