มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2563

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่ระบุ

4. ข้อมูลเบื้องต้น

การใช้พลังงานในหน่วยงานสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ พลังงานไฟฟ้า (Electrical energy) และพลังงานความร้อน (Thermal energy) สำหรับพลังงานไฟฟ้าถือว่าเป็นพลังงานสำเร็จรูป (พลังงานทุติยภูมิ) เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีการแปรสภาพมาจากเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานปฐมภูมิ (Primary energy) โดยโรงไฟฟ้า (Power plants) แล้ว และส่งมาให้เราใช้ประโยชน์ ทำให้มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากพลังงานไฟฟ้าได้อย่างสะดวก การที่จะอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า จึงหมายถึงการนำพลังงานไฟฟ้านั้นมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1) ใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น และ

2) อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีประสิทธิภาพดี คือ ใช้พลังงานน้อยแต่สร้างประโยชน์มาก

สำหรับพลังงานความร้อนนั้นก็ถือว่าเป็นพลังงานทุติยภูมิ (Secondary energy) เช่นกัน แต่ต่างกันตรงที่ไม่มีใครแปรสภาพและส่งมาให้เราใช้เหมือนกับพลังงานไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่เราจึงต้องนำเชื้อเพลิงมาแปรสภาพให้เป็นพลังงานความร้อนเพื่อใช้ประโยชน์เอง ดังนั้นการที่จะอนุรักษ์พลังงานความร้อนจึงมีปัจจัยมากมายหลายประการที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน เริ่มตั้งแต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ วิธีการแปรสภาพเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานความร้อน และอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่นำพลังงานความร้อนนั้นไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากสถานประกอบการต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของสถานประกอบการนั้น ๆ ทำให้ลักษณะการใช้พลังงานจึงแตกต่างกันออกไปด้วย กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะการใช้พลังงานที่แตกต่างจากกลุ่มอาคาร หรือแม้แต่ภายในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเองก็ยังใช้พลังงานแตกต่างกันไป เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์จะใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหารจะใช้ทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน เป็นต้น

ดังนั้น ตัวอย่างกรณีศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่จะกล่าวต่อไปนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถแบ่งแยกแนวคิด ลักษณะการนำไปประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนความคุ้มค่าในแง่การลงทุนได้ชัดเจนมากขึ้น โดยแบ่งมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอาคารและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม โดยตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินการจริงและพิสูจน์ทราบผลการประหยัดพลังงานตลอดจนความคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว และได้รับคัดเลือกให้เป็นกรณีตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

1) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคาร

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารนั้น เนื่องจากอาคารครอบคลุมถึงอาคารหลายประเภท เช่น โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ดังนั้นมาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารแต่ละประเภทจึงแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากอาคารนั้น ๆ เป็นหลัก โดยการใช้พลังงานในอาคารโดยภาพรวมแล้วจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น การใช้พลังงานในอาคารสำนักงาน (Office building) ส่วนใหญ่จะเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งต้องใช้กับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบปรับอากาศและทำความเย็น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์สำนักงาน เป็นต้น

2) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น การควบคุมโหลดมอเตอร์ การหุ้มฉนวนกันความร้อน การเผาไหม้เชื้อเพลิงในระบบไอน้ำและเตาอุตสาหกรรม ระบบการทำความเย็นและปรับอากาศ การผลิตพลังงานร่วมโดยใช้ระบบ cogeneration เป็นต้น

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ไม่ระบุ

6. ครั้งที่

1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ : -N/A-

วันที่ประกาศ : -N/A-

ข้อสังเกต : ปรับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ จาก 7 ระดับ เป็น 8 ระดับ
โดยปรับอาชีพให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของอาชีพ

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ :
1. ปรับปรุงคุณวุฒิวิชาชีพจากเดิม 17 คุณวุฒิวิชาชีพ เป็น 12 คุณวุฒิวิชาชีพ
2. ปรับเพิ่มเติมและแก้ไขหน่วยสมรรถนะ
หน่วยสมรรถนะย่อยและเกณฑ์ในการปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนี้
• เพิ่มหน่วยสมรรถนะ 1118 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
• แก้ไขหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1110 ตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็นและ 1111 ตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ
• จัดเรียงหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1112 อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็นและ1113 อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ
3. ปรับปรุงวิธีการประเมินหน่วยสมรรถนะของบุคคลใหม่

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขาการจัดการพลังงาน

อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1. กลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยน อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเซรามิกและเครื่องเคลือบ เป็นต้น 2. กลุ่มงานก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ เช่น บ้านที่อยู่อาศัย อาคาร สำนักงาน เป็นต้น 3. กลุ่มเทคโนโลยี เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศ ระบบไอน้ำและความร้อนจากอุตสาหกรรม เป็นต้น 4. กลุ่มโลจิสติกส์ เช่น การขนส่งสินค้า การจัดการคลังสินค้า การจัดการกระจายสินค้า เป็นต้น

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
1106	ตรวจวัดพลังงานความร้อน
1107	ตรวจวัดพลังงานระบบไอน้ำ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ตรวจวัดพลังงานระบบไอน้ำ และเป็นบุคคลที่มีทักษะ การประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงาน ภายใต้การแนะแนวของหัวหน้างาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพ ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ระดับ 3 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ - มีประสบการณ์ทำงานสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน เกี่ยวกับการ ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน อย่างน้อย 6 เดือน

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ3 ปี 2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิ วิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพ 3 ปี อย่างต่อเนื่อง 3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน หรือบุคคลในกลุ่ม สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน ซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน ในตำแหน่งงาน ผู้ช่วยช่างเทคนิค ช่างเทคนิค หัวหน้าช่างเทคนิค เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

1106 ตรวจวัดพลังงานความร้อน

1107 ตรวจวัดพลังงานระบบไอน้ำ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

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
จัดการพลังงานและพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล	10	การจัดการพลังงาน	110	รับผิดชอบด้านพลังงาน

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

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**
110	รับผิดชอบด้านพลังงาน	1106	ตรวจวัดพลังงานความร้อน	11061	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานทางความร้อน
				11062	ตรวจวัดการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านความร้อน
		1107	ตรวจวัดพลังงานระบบไอน้ำ	11071	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ
				11072	ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 1106

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจวัดพลังงานความร้อน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2562

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133
นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของระบบและอุปกรณ์ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ ก่อนการใช้งาน ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของระบบและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย อ่านและบันทึกผลการวัดพลังงานความร้อนของระบบและอุปกรณ์ พร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องหลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน
เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11061 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานทางความร้อน	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานทางความร้อนได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานทางความร้อนก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์พลังงานทางความร้อนได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11062 ตรวจวัดการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านความร้อน	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์ด้านความร้อนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2.อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์ด้านความร้อนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน 2. การตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์
(ข) ความต้องการด้านความรู้
มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงานความร้อน 3. เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน 4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน 5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน 6. การเก็บ บำรุง รักษาเครื่องมือวัดพลังงานความร้อน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 3. แบบบันทึผลการสาธิตการปฏิบัติงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์ (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน ประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน และการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน และตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์ (ข) คำอธิบายรายละเอียด 1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดปริมาณแก๊ส (มิเตอร์แก๊ส) มาตรวัดน้ำมัน เครื่องวัดอุณหภูมิ เกจความดัน เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์ สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่าปริมาณแก๊ส ค่าปริมาณการไหลของน้ำมัน ค่าปริมาณการไหลของน้ำ ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานความร้อนได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน

1) ข้อเขียนแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้
ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนและค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ความรู้และความเข้าใจในการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน
ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนที่จะนำไปใช้งาน
โดยสาธิตขั้นตอนการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนได้อย่างถูกต้อง ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนก่อนการใช้งาน
และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนและอุปกรณ์ประกอบ

หรือ

การจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน
โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนก่อนการใช้งาน
และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานความร้อนและอุปกรณ์ประกอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์

1) ข้อเขียนแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้
ความรู้และความเข้าใจในขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ความรู้เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าปริมาณแก๊ส
ค่าปริมาณการไหลของน้ำมัน ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์
โดยสาธิตขั้นตอนใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

หรือ

การจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์
เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 1107

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจวัดพลังงานระบบไอน้ำ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2562

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133
นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ในระบบไอน้ำ สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบก่อนการใช้งาน สามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
พร้อมทั้งอ่านและบันทึกผลการวัดพลังงานความร้อนของระบบและอุปกรณ์ในระบบไอน้ำ บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องหลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน
เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11071 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์พลังงานระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11072 ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์ด้านระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์ด้านระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ 2. การตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ
(ข) ความต้องการด้านความรู้
มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงานความร้อน 3. เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ 4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ 5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ 6. การเก็บ บำรุง รักษาเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 3. แบบบันทึผลการสาธิตการปฏิบัติงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์ (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน ประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ และการตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ 1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ และตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ (ข) คำอธิบายรายละเอียด 1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดปริมาณแก๊ส (มิเตอร์แก๊ส) มาตรวัดน้ำมัน มาตรวัดน้ำ เครื่องวัดอุณหภูมิ เกจความดัน เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่าปริมาณแก๊ส ค่าปริมาณการไหลของน้ำมัน ค่าปริมาณการไหลของน้ำ ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานความร้อนได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A.-

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A.-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ

1) ข้อเขียนแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัดพลังงานในระบบไอน้ำและค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ความรู้และความเข้าใจในการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์พลังงานระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้อง

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำที่จะนำไปใช้งาน โดยสาธิตขั้นตอนการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้อง ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานาก่อนการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

หรือ

การจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำ เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไอน้ำ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานาก่อนการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานระบบไอน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ

1) ข้อเขียนแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้ ความรู้และความเข้าใจในขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ความรู้เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าปริมาณแก๊ส ค่าปริมาณการไหลของน้ำมัน ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไอน้ำ โดยสาธิตขั้นตอนใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานความร้อนของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

หรือ

การจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบไอน้ำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน