



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน  
สาขาพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2566

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในขณะที่พลังงานมีจำกัดและขาดแคลน ดังนั้นกระทรวงพลังงานจึงได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) โดยมอบหมายให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดหาพลังงานให้มีปริมาณที่เพียงพอตอบสนองความต้องการการใช้งานของประชาชนได้อย่างเพียงพอ และพัฒนาพลังงานทดแทนด้านต่างๆ ขึ้น เพื่อให้ประเทศมีความยั่งยืนและมั่นคงในด้านพลังงาน

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานทดแทนตัวเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการผลิตกระแสไฟฟ้าเนื่องจากปัจจุบันราคาค้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับ 10 ปีก่อนทำให้ธุรกิจเซลล์แสงอาทิตย์มีอัตราการเติบโตเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งรัฐบาลยังมุ่งเน้นการส่งเสริมพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทางกระทรวงพลังงานได้ปรับปรุงเป้าหมายการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จากเดิม 4,500 เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นเป็น 6,000 เมกะวัตต์ ภายใน 10 ปีข้างหน้าโดยในปัจจุบันมีกำลังการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพียง 1,400 เมกะวัตต์ ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการไปสู่เป้าหมายที่กำหนดได้ ดังนั้นจึงคาดว่าภายใน 10 ปีนี้จะมีโครงการเกิดขึ้นในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 64 โครงการ ก่อให้เกิดกลุ่มธุรกิจรับเหมาก่อสร้างที่ให้บริการครบวงจรในลักษณะ EPC (Engineering, Procurement and Construction) ในงานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งในกลุ่มธุรกิจดังกล่าวประกอบด้วยอาชีพพนักงานขายระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ช่างติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

จากความจำเป็นดังกล่าวสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี จึงดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มสาขาอาชีพจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ มีความเป็นสากล เหมาะสมกับประเทศไทย เป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล และสร้างเครือข่ายการจัดทำ พัฒนา เผยแพร่มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ รวมถึงประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

## 6. ครั้งที่

1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ : -N/A-

วันที่ประกาศ : -N/A-

ข้อสังเกต : ปรับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ จาก 7 ระดับ เป็น 8 ระดับ โดยปรับอาชีพให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของอาชีพ

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ : 1. ปรับปรุงคุณวุฒิวิชาชีพจากเดิม 3 อาชีพ 6 ระดับขึ้นคุณวุฒิวิชาชีพ เป็น 3 อาชีพ 10 ระดับขึ้นคุณวุฒิวิชาชีพ

2. ปรับเพิ่มเติมและแก้ไขหน่วยสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะย่อยและเกณฑ์ในการปฏิบัติงานใหม่มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น จากเดิมประกอบด้วย 17 หน่วยสมรรถนะ 48 สมรรถนะย่อย และ 199 เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน ปรับปรุงเป็น 38 หน่วยสมรรถนะ 85 สมรรถนะย่อย และ 264 เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน

3. ปรับปรุงวิธีการประเมินหน่วยสมรรถนะของบุคคลใหม่

ครั้งที่ 1/2566

ปรับระดับคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เดิม ระดับ 2, 3 และ ระดับ 4 ปรับเป็น ระดับ 3, 4 และระดับ 5

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4

## 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|
| PV2204           | ใช้เครื่องมือพิเศษในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์      |
| PV2206           | ตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ |
| PV2209           | ตรวจสอบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์                   |
| PV2210           | ตรวจติดตามระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน             |
| PV3102           | บำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับกลาง                |

## 10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4

### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4 สามารถใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องตามคู่มือ ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบก่อนการติดตั้ง เตรียมพื้นที่พร้อมกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ด้วยอุปกรณ์ทำเครื่องหมาย ดำเนินการติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกต้องตามแบบ ตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบหลังดำเนินการติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผง ตรวจสอบอุปกรณ์รองรับแผงกับโครงสร้าง วางแผนซ่อมและบำรุงรักษาระบบหลังการใช้งาน

### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- สำเร็จการศึกษาขั้นต้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปีอย่างต่อเนื่อง **หรือ** สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง **หรือ** การศึกษาระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) แต่มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง และมีการรับรองจากผู้บังคับบัญชาในองค์กร หรือผู้นำชุมชนท้องถิ่น
- ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 3 **หรือ** กรณีไม่ได้ผ่านการรับรองคุณวุฒิ ระดับ 3 ผู้ที่จะเข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ ระดับ 4 จะต้องเข้ารับการประเมินสมรรถนะทั้งหมด 12 หน่วยสมรรถนะ ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะของ ระดับ 3 จำนวน 7 หน่วย และ ระดับ 3 จำนวน 5 หน่วย

### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน ลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ **หรือ** บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒिवิชาชีพนี)

- PV2204 ใช้เครื่องมือพิเศษในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
- PV2206 ตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
- PV2209 ตรวจสอบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
- PV2210 ตรวจสอบระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน
- PV3102 บำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับกลาง

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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

| ความมุ่งหมายหลัก<br>Key Purpose        | บทบาทหลัก<br>Key Roles |                                                           | หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                                  |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
|                                        | รหัส                   | คำอธิบาย                                                  | รหัส                        | คำอธิบาย                                         |
| พัฒนารูจการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ | PV2                    | ออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์           | PV22                        | ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์           |
|                                        | PV3                    | เดินเครื่องและควบคุมคุณภาพระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ | PV31                        | ซ่อมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ |

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

## 2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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

| หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                                  | หน่วยสมรรถนะ<br>Unit of Competence |                                                                    | หน่วยสมรรถนะย่อย<br>Element of Competence |                                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| รหัส                        | คำอธิบาย                                         | รหัส                               | คำอธิบาย                                                           | รหัส                                      | คำอธิบาย                                                                     |
| PV22                        | ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์           | PV2204                             | ใช้เครื่องมือพิเศษในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์      | PV22041                                   | เลือกและเตรียมเครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน                         |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV22042                                   | ใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธีและเหมาะสมกับงาน                                    |
|                             |                                                  | PV2206                             | ตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ | PV22061                                   | ตรวจสอบการเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์                    |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV22062                                   | ตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ                                    |
|                             |                                                  | PV2209                             | ตรวจสอบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์                   | PV22091                                   | ตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ                                               |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV22092                                   | ตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง                                               |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV22093                                   | ตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง                                             |
|                             |                                                  | PV2210                             | ตรวจติดตามระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน             | PV22101                                   | ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน                     |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV22102                                   | ตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน                                    |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    |                                           |                                                                              |
| PV31                        | ซ่อมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ | PV3102                             | บำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ระดับกลาง                 | PV31021                                   | ปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษา ระดับกลาง                                         |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV31022                                   | ซ่อมและบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ |
|                             |                                                  |                                    |                                                                    | PV31023                                   | ปรับปรุงเฉพาะประสิทธิภาพเพื่อลดความสูญเสียในงานบำรุงรักษา                    |

### คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PV2204
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ใช้เครื่องมือพิเศษในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4  
 ISCO-08 3131 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
 3123 หัวหน้าช่างไฟฟ้า  
 3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
 3113 ช่างเทคนิคไฟฟ้า  
 3113 นักประเมินราคาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถ ใช้เครื่องมือพิเศษ โดยต้องมีความรู้และทักษะการใช้เครื่องมือวัดพิเศษ การอ่านค่าจากเครื่องมือวัดพิเศษ เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน เลือกใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธี และไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น ต่อเครื่องมือ และต่อชิ้นงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                           | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                     | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22041<br>เลือกและเตรียมเครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน | 1.1 เลือกใช้เครื่องมือพิเศษได้ตามคู่มือติดตั้งและซ่อมบำรุง<br>1.2 เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ตามลำดับการทำงานตามคู่มือติดตั้งและซ่อม                                               | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| PV22042 ใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธีและเหมาะสมกับงาน               | 2.1 ใช้เครื่องมือพิเศษโดยไม่เกิด อันตรายต่อตนเองและผู้อื่น<br>2.2 ใช้เครื่องมือพิเศษโดยไม่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือ<br>2.3 ใช้เครื่องมือพิเศษโดยไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. วิธีการเลือกและเตรียมเครื่องมือพิเศษในงานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
2. วิธีการใช้งานเครื่องมือพิเศษในงานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
3. วิธีการอ่านค่าจากเครื่องมือพิเศษ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. เครื่องมือพิเศษที่ใช้ในการติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
2. หลักการและขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือพิเศษตามคู่มือการใช้งาน
3. ความรู้ด้านความปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
3. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. หลักฐานการศึกษา หรือ
3. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ หรือ
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน หรือ
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินด้านการใช้เครื่องมือพิเศษ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการใช้เครื่องมือพิเศษ ประกอบด้วย เลือก เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ตามคู่มือติดตั้งและซ่อมบำรุง

ใช้เครื่องมือพิเศษอย่างถูกวิธีโดยไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือและชิ้นงาน

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการเลือก เตรียมใช้ บำรุงรักษา และจัดเก็บเครื่องมือพิเศษที่ใช้ในงานระบบเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องมือพิเศษในงาน เช่น ไพรานอมิเตอร์ ไพร์เฮลิโอมิเตอร์ เครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพของเครื่องแปลงพลังงาน และชุดเครื่องมือตรวจสอบการติดตั้ง เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน การเลือก เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

- 1) ข้อมเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น วิธีการเลือก วิธีเตรียมเครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการเลือก เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

18.2 เครื่องมือประเมิน การเลือก ใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธี

- 1) ข้อมเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น วิธีการเลือก วิธีใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธี
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการเลือก ใช้เครื่องมือพิเศษถูกวิธี

**หมายเหตุ :** หากผู้เข้ารับการทดสอบยื่นแฟ้มสะสมผลงานประกอบการทดสอบ จะได้รับคะแนนเพิ่มเติม ไม่เกินร้อยละ 5 โดยคะแนนรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100



1. รหัสหน่วยสมรรถนะPV2206
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4  
ISCO-08 3131 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
3123 หัวหน้าช่างไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคไฟฟ้า  
3113 นักประเมินราคาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมพื้นที่และทำการปรับปรุงพื้นที่ให้เหมาะสมกับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยต้องมีความรู้และทักษะในการทำเครื่องหมาย สามารถตรวจสอบสภาพพร้อมใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                                | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                             | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22061<br>ตรวจสอบการเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1.1 สํารวจสถานที่ รูปแบบแผนผัง ขนาด<br>ผังบริเวณงานติดตั้งและสภาพพื้นที่ติดตั้ง<br>1.2<br>ปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                                | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                     | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22062<br>ตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ | 2.1 ทำเครื่องหมายและตรวจสอบหมายเลขของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ<br>2.2 ตรวจสอบการชำรุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ<br>2.3 ตรวจสอบความพร้อมของการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบ<br>2.4 ตรวจสอบการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับงานสำรวจและปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- ใช้เครื่องมือตรวจสอบการชำรุดและการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- การสำรวจพื้นที่
- การวิเคราะห์และปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมกับงานติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์
- หลักการใช้งานเครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับงานสำรวจและปรับปรุงพื้นที่
- หลักการใช้งานเครื่องมือวัด สำหรับงานตรวจสอบการชำรุดและการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ
- ความรู้ด้านความปลอดภัย

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
- แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน หรือ
- แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
- หลักฐานการศึกษา หรือ
- ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
- แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ หรือ
- แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน หรือ
- แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินควรประเมินด้านการตรวจสอบและเตรียมความพร้อมก่อนการติดตั้ง โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมก่อนการติดตั้ง ประกอบด้วย

- การเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ คือ สำรวจแผนผัง ขนาดและปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- การตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ คือ ตรวจสอบหมายเลขซีเรียล (Serial number)

การชำรุดและการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ

- การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนการติดตั้ง คือ จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนการติดตั้ง

#### (ก) คำแนะนำ

1. การตรวจสอบการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ติดตั้งและบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 3

จะต้องวัดแรงดันจากแผงพลังงานแสงอาทิตย์แต่ละแผง แรงดันที่วัดต้องมีค่าใกล้เคียงกับแรงดันสูงสุดที่ทางผู้ผลิตบอกมา อยู่ในช่วงคลาดเคลื่อน ตามที่ระบุไว้ในเนมเพลต

2. การทำหมายเลขระบุลำดับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องทั้งในการออกแบบและการติดตั้งจริง อย่างน้อยต้องมีเครื่องหมายต่อไปนี้ชัดเจนและไม่ลบเลือนง่าย
  - ชื่อ ชื่อย่อ หรือสัญลักษณ์ของผู้ทำ
  - แบบ หรือหมายเลขแบบ
  - หมายเลขซีเรียล
  - แสดงสภาพข้อของข้อต่อสายหรือสายไฟฟ้า (ใช้รหัสสีได้)
  - ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดของระบบสำหรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
3. วันที่และสถานที่ของผลิตต้องระบุไว้บนแผง หรือสามารถสอบกลับได้จากหมายเลขลำดับ

#### (ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ประกอบ ประกอบไปด้วย อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ และเครื่องควบคุมการประจุ เป็นต้น
2. การปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นดิน โดยการบดอัดดินเดิม ขุดและถมพื้นที่ให้มีระดับพื้นดินเท่ากัน
3. ตรวจสอบการชำรุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบด้วยสายตา
4. อุปกรณ์ทำเครื่องหมาย เช่น ชอล์ก เทปสี

### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

#### 18.1 เครื่องมือประเมิน การเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

#### 18.2 เครื่องมือประเมิน การตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบ

#### 18.3 เครื่องมือประเมิน การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนการติดตั้ง

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ เครื่องจักรและพื้นที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

และอุปกรณ์ประกอบก่อนการติดตั้ง

- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการเตรียมความพร้อมเครื่องมือ เครื่องจักรและพื้นที่ติดตั้ง แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ประกอบก่อนการติดตั้ง

**หมายเหตุ :** หากผู้เข้ารับการทดสอบยื่นแฟ้มสะสมผลงานประกอบการทดสอบ จะได้รับคะแนนเพิ่มเติม ไม่เกินร้อยละ 5 โดยคะแนนรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

1. รหัสหน่วยสมรรถนะPV2209
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจสอบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2566
4. สร้างใหม่ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4  
ISCO-08 3131 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
3123 หัวหน้าช่างไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคไฟฟ้า  
3113 นักประเมินราคาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ โดยการตรวจสอบความเรียบร้อยเบื้องต้นอ้างอิงตามแบบ  
ตรวจสอบการต่อวงจรแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกต้อง ตรวจสอบโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ตามมาตรฐานรวมถึงประเมินผลการตรวจสอบ  
ตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง และสามารถตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      | 6                      | 7                      | 8                      |
| <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- 10.1 มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย:ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งหลังคา มาตรฐาน วสท. 022013-59
- 10.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก. 2572
- 10.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบเซลล์แสงอาทิตย์-ลักษณะของการเชื่อมต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า มอก. 2606-2557 หรือ IEC 61727
- 10.4 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
- 10.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงอาทิตย์ภาคพื้นดินแบบสลิกซิลิคอน – คุณสมบัติการออกแบบและการรับรอง มอก. 1843 หรือ IEC 61215
- 10.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงภาคพื้นดิน แบบฟิล์มบาง – คุณสมบัติการออกแบบและการรับรองแบบ มอก. 2210 หรือ IEC 61646
- 10.7 ความรู้ด้านความปลอดภัย เช่น คู่มือการผลิตและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) อย่างปลอดภัย: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
- 10.8 อื่น ๆ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                    | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                         | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22091 ตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ   | 1.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยเบื้องต้นอ้างอิงตามแบบ<br>1.2 ตรวจสอบการต่อวงจรแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกต้อง<br>1.3 ตรวจสอบโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ตามมาตรฐาน<br>1.4 ตรวจสอบการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ประกอบอย่างเหมาะสม<br>1.5 ประเมินผลการตรวจสอบ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| PV22092 ตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง   | 2.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้ง<br>2.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์<br>2.3 ตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า<br>2.4 ตรวจสอบกำลังการผลิตจากมาตรวัด<br>2.5 บันทึกข้อมูลและประเมินผลการติดตั้ง                                            | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| PV22093 ตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง | 3.1 ตรวจสอบโครงสร้างรองรับอ้างอิงตามแบบ<br>3.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัย<br>3.3 ตรวจสอบระบบสายดินตามมาตรฐานความปลอดภัย<br>3.4 ประเมินผลการตรวจสอบ                                                                                       | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ
2. การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การต่อวงจรแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อ้างอิงตามคู่มือ
2. ความรู้ทางช่างไฟฟ้า
3. ความรู้พื้นฐานด้านแผงเซลล์แสงอาทิตย์
4. ความรู้เรื่องการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์
5. ความรู้ด้านการใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้ง
6. ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์
7. ความรู้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง:
  - 7.1 มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย:ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งหลังคา มาตรฐาน วสท. 022013-59
  - 7.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก. 2572
  - 7.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบเซลล์แสงอาทิตย์-ลักษณะของการเชื่อมต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า มอก. 2606-2557 หรือ IEC 61727
  - 7.4 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
  - 7.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงอาทิตย์ภาคพื้นดินแบบบล็อกซิลิคอน – คุณลักษณะการออกแบบและการรับรอง มอก. 1843 หรือ IEC 61215
  - 7.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงอาทิตย์ภาคพื้นดิน แบบฟิล์มบาง – คุณลักษณะการออกแบบและการรับรองแบบ มอก. 2210 หรือ IEC 61646
  - 7.7 อื่น ๆ
8. ความรู้ด้านความปลอดภัย

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

##### (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรมด้านการใช้เครื่องมือ หรือ
3. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

##### (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. หลักฐานการศึกษา หรือ
3. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรมด้านการใช้เครื่องมือ หรือ
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ หรือ
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน หรือ
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

##### (ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินควรประเมินด้านตรวจสอบการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการตรวจสอบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย

- การตรวจสอบความถูกต้องด้านการออกแบบ คือตรวจสอบความเรียบร้อยเบื้องต้นอ้างอิงตามแบบ การต่อวงจร โครงสร้างรองรับแผง การวางตำแหน่งของอุปกรณ์ประกอบอย่างเหมาะสม
- การตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง คือ ตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้ง การเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังการผลิตจากมาตรวัดตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า
- การตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง คือตรวจสอบโครงสร้างรองรับอ้างอิงตามแบบตรวจสอบระบบไฟฟ้าและสายดินตามมาตรฐานความปลอดภัย

##### (ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ การใช้งานหลังการติดตั้ง และความปลอดภัยหลังการติดตั้ง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องเน้นความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

##### (ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ตรวจสอบโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ประกอบให้ได้ตามข้อกำหนดในคู่มือการติดตั้ง
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุม และอุปกรณ์ป้องกันระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ได้ตามข้อกำหนดในคู่มือการติดตั้ง
3. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและระบบสายดินตามมาตรฐานความปลอดภัย (รายละเอียดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องใน ข้อ 10)
4. ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย ความปลอดภัยส่วนบุคคลและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น การแต่งกาย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจสอบความถูกต้องตามการออกแบบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจสอบการใช้งานหลังการติดตั้ง

18.3 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจสอบความปลอดภัยหลังการติดตั้ง

**หมายเหตุ :** หากผู้เข้ารับการทดสอบยื่นแฟ้มสะสมผลงานประกอบการทดสอบ จะได้รับคะแนนเพิ่มเติม ไม่เกินร้อยละ 5 โดยคะแนนรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

1. รหัสหน่วยสมรรถนะPV2210
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจติดตามระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4  
ISCO-08 3131 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
3123 หัวหน้าช่างไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคไฟฟ้า  
3113 นักประเมินราคาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน และสามารถตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน โดยการตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยการประเมินสายตา ตรวจติดตามสภาพการยึดติดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้าง ตรวจติดตามจุดเชื่อมต่อสายไฟในกล่องรวมสายไฟและซีลกันน้ำ รวมถึงตรวจติดตามคุณภาพของแผงย่อยในระบบเซลล์แสงอาทิตย์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- 10.1 มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย:ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งหลังคา มาตรฐาน วสท. 022013-59
- 10.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก. 2572
- 10.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบเซลล์แสงอาทิตย์-ลักษณะของการเชื่อมต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า มอก. 2606-2557 หรือ IEC 61727
- 10.4 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
- 10.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ภาคพื้นดินแบบผลิตภัณฑ์คอนกรีต - คุณลักษณะการออกแบบและการรับรอง มอก. 1843 หรือ IEC 61215
- 10.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังงานแสงภาคพื้นดิน แบบฟิล์มบาง - คุณลักษณะการออกแบบและการรับรองแบบ มอก. 2210 หรือ IEC 61646
- 10.7 ความรู้ด้านความปลอดภัย เช่น คู่มือการผลิตและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) อย่างปลอดภัย: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
- 10.8 อื่น ๆ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                               | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                       | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22101<br>ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน | 1.1 ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับด้วยการประเมินทางสายตา<br>1.2 ตรวจติดตามพื้นที่ติดตั้งโครงสร้างรองรับ<br>1.3 ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับและตัวยึดต่างๆ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |



| สมรรถนะย่อย (Element)                          | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                  | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV22102 ตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน | 2.1 ตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยการประเมินสายตา<br>2.2 ตรวจสอบสภาพการยึดติดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้าง<br>2.3 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อสายไฟในกล่องรวมสายไฟและซีลกันน้ำ<br>2.4 ตรวจสอบคุณภาพของแผงย่อยในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ
2. การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมิน
3. ทักษะการใช้คู่มือในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การต่อวงจรแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อย่างอิงตามคู่มือ
2. ความรู้ทางช่างไฟฟ้า
3. ความรู้พื้นฐานด้านแผงเซลล์แสงอาทิตย์
4. ความรู้เรื่องการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์
5. ความรู้ด้านการใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้ง
6. ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์
7. ความรู้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง :
  - 7.1 มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย:ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งหลังคา มาตรฐาน วสท. 022013-59
  - 7.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก. 2572
  - 7.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบเซลล์แสงอาทิตย์-ลักษณะของการเชื่อมต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า มอก. 2606-2557 หรือ IEC 61727
  - 7.4 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
  - 7.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงอาทิตย์ภาคพื้นดินแบบผลิตภัณฑ์คอนกรีต - คุณลักษณะการออกแบบและการรับรอง มอก. 1843 หรือ IEC 61215
  - 7.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมส่วนสำเร็จรูปแรงดันเนื่องจากพลังแสงภาคพื้นดิน แบบฟิล์มบาง - คุณลักษณะการออกแบบและการรับรองแบบ มอก. 2210 หรือ IEC 61646
  - 7.7 อื่น ๆ
8. ความรู้ด้านความปลอดภัย

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

**(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)**

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรมด้านการใช้เครื่องมือ หรือ
3. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)**

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. หลักฐานการศึกษา หรือ
3. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรมด้านการใช้เครื่องมือ หรือ
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ หรือ
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน หรือ
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ผู้ประเมินควรประเมินด้านตรวจติดตามระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขตของการตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ด้วยยี่ห้อ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จุดเชื่อมต่อ และแผงวงจรย่อยต่างๆ หลังการใช้งานทั้งการประเมินทางสายตาและการใช้เครื่องมือ

**(ก) คำแนะนำ**

1. การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ
2. การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมิน
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องเน้นความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ยึดจับว่ายังอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. ตรวจติดตามพื้นที่ติดตั้งโครงสร้างรองรับ แผงเซลล์แสงอาทิตย์และจุดเชื่อมต่อต่างๆ ว่ายังอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน
3. ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย ความปลอดภัยส่วนบุคคลและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น การแต่งกาย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจติดตามโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน
- 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการตรวจติดตามแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังการใช้งาน

**หมายเหตุ :** หากผู้เข้ารับการทดสอบยื่นแฟ้มสะสมผลงานประกอบการทดสอบ จะได้รับคะแนนเพิ่มเติม ไม่เกินร้อยละ 5 โดยคะแนนรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

1. รหัสหน่วยสมรรถนะPV3102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับกลาง
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ระดับ 4  
ISCO-08 3131 ช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
3123 หัวหน้าช่างไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
3113 ช่างเทคนิคไฟฟ้า  
3113 นักประเมินราคาวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถซ่อมบำรุงรักษาระบบชั้นกลาง โดยต้องมีทักษะการอ่านและเข้าใจแผนการดำเนินงานและแผนการซ่อมบำรุงชั้นกลาง การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และการปรับปรุงเฉพาะอย่างในงานบำรุงรักษาได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
- อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                                                | เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                            | วิธีการประเมิน (Assessment)             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| PV31021 ปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษา ระดับกลาง                                         | 1.1 ทำความเข้าใจแผนการบำรุงรักษาชั้นกลาง<br>1.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาชั้นกลางได้ถูกต้องตามคู่มือ<br>1.3 ตรวจสอบสภาพของวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือชั้นกลางให้พร้อมใช้งานตามขั้นตอนที่กำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| PV31022 ซ่อมและบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ | 2.1 เปิดวงจรไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงาน<br>2.2 ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน<br>2.3 เปลี่ยนหรือซ่อมอุปกรณ์ควบคุมเมื่อมีการใช้งานขัดข้อง<br>2.4 เปลี่ยนหรือซ่อมอุปกรณ์ป้องกันเมื่อมีการใช้งานขัดข้อง                | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
| PV31023 ปรับปรุงเฉพาะประสิทธิภาพเพื่อลดความสูญเสียในงานบำรุงรักษา                    | 3.1 ลดความสูญเสียที่เกิดในงานบำรุงรักษา<br>3.2 ดูแลระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา                                                                                                                                         | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การอ่านและเข้าใจแผนการดำเนินงานและแผนการซ่อมบำรุง
2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาชั้นกลางได้ถูกต้องเหมาะสม
3. การเปลี่ยน หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกัน
4. ความคิดริเริ่มในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
5. การเรียนรู้และใช้งานระบบสารสนเทศ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านอุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง
2. ความรู้ทางช่างไฟฟ้า
3. ความรู้ด้านอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกัน
4. ความรู้เรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
5. ความรู้เรื่องความปลอดภัยที่เกิดขึ้นในงาน
6. ความรู้ด้านระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบ SCADA, Drone เป็นต้น
7. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง :
  - 7.1 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
  - 7.2 อื่นๆ
8. ความรู้ด้านความปลอดภัย

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
3. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. หลักฐานการศึกษา หรือ
3. ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการฝึกอบรม หรือ
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ หรือ
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน หรือ
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (Portfolio)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจประเมินด้านซ่อมบำรุงรักษาระบบชั้นกลาง โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาชั้นกลาง โดยจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาชั้นกลางได้ถูกต้องตามประเภทงาน ตรวจสอบสภาพของวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือชั้นกลาง ให้พร้อมใช้งานตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อให้พร้อมต่อการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกัน หรือเปลี่ยนตามสภาพของอุปกรณ์ การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในงานบำรุงรักษา และดูแลระบบสารสนเทศ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับทำความเข้าใจ และปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาชั้นกลางอย่างถูกต้องเหมาะสม และมีความคิดริเริ่มในเรื่องการปรับปรุงเฉพาะอย่างในงานบำรุงรักษา

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **การบำรุงรักษาชั้นกลาง** การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลา โดยชั้นกลางประกอบด้วย อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
2. **ปรับปรุงเฉพาะอย่าง** หมายถึง การปรับปรุงประสิทธิภาพ ลดความสูญเสียแต่ละประเภทในงานบำรุงรักษาที่ละอย่าง โดยเริ่มจากความสูญเสียที่มีนัยสำคัญที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนที่สุด
3. **ระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา** หมายถึง การควบคุมดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบสารสนเทศ ให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีเสถียรภาพ ทำให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาชั้นกลาง
  - 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาชั้นกลาง
  - 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาชั้นกลาง
- 18.2 เครื่องมือประเมิน ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
  - 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
  - 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
- 18.3 เครื่องมือประเมิน ปรับปรุงเฉพาะอย่างในงานบำรุงรักษา
  - 1) ข้อเขียนแบบปรนัย และข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การปรับปรุงเฉพาะอย่างในงานบำรุงรักษา
  - 2) สาคิตการปฏิบัติงาน เช่น สาคิตการซ่อมปรับปรุงเฉพาะอย่างในงานบำรุงรักษา

**หมายเหตุ :** หากผู้เข้ารับการทดสอบยื่นแฟ้มสะสมผลงานประกอบการทดสอบ จะได้รับคะแนนเพิ่มเติม ไม่เกินร้อยละ 5 โดยคะแนนรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100