# มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
# Occupational Standard and Professional Qualifications

## สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

**1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ**

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน**

ทบทวน ครั้งที่ 1/2567

**3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)**

N/A

**4. ข้อมูลเบื้องต้น**

ระบบไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ มีทั้งระบบ 1 เฟส แรงดัน 220 โวลต์ ซึ่งใช้ในบ้านอยู่อาศัย และระบบ 3 เฟส แรงดัน 380 โวลต์ ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และแรงดันขนาด 11, 22, 33, 69, 115, 230 และ 500 กิโลโวลต์ สำหรับการส่งจ่ายไฟฟ้าภายในประเทศ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ คือ ใน 1 วินาที ขั้วแม่เหล็กเหนือและขั้วแม่เหล็กใต้ จะหมุนครบรอบตัดผ่านขดลวดตัวนำบนสเตเตอร์ครบ 50 ครั้ง ในกรณีที่โรเตอร์มีขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว ความเร็วรอบของโรเตอร์จะหมุน 3,000 รอบต่อนาที แต่ถ้ามีขั้วแม่เหล็ก 4 ขั้ว ความเร็วรอบจะลดลงเหลือ 1,500 รอบต่อนาที โดยมีความถี่คงที่

ระบบการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย ใช้โรงไฟฟ้าประเภทต่างๆ เพื่อรองรับการผลิตจากแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งโรงไฟฟ้าเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

**โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม** เป็นการนำเอาเทคโนโลยีของโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซและเครื่องกังหันไอน้ำมาทำงานเป็นระบบร่วมกัน โดยการนำไอเสียจากโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ ซึ่งมีความร้อนสูง ประมาณ 500 องศาเซลเซียส ไปผ่านหม้อไอน้ำ (Heat Recovery Steam Generator) และถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ ทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอ เพื่อขับกังหันไอน้ำที่ต่อตรงไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อไป

**โรงไฟฟ้าพลังความร้อน**

เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงไปต้มน้ำเพื่อสร้างไอน้ำแรงดันสูงมาเป็นพลังงานขับเคลื่อนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังความร้อน ใช้เชื้อเพลิงได้หลายชนิด เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันเตา เหมาะสำหรับเดินเครื่องเป็นโรงไฟฟ้าฐาน ที่ใช้เดินเครื่องผลิตไฟฟ้าตลอด 24 ชั่วโมง

**โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ**

เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้กังหันก๊าซเป็นเครื่องต้นกำลังซึ่งได้พลังงานจากการเผาไหม้ของส่วนผสมระหว่างก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดีเซลกับมการ์ดความดันสูงจากเครื่องอัดอากาศในห้องเผาไหม้ซึ่งมีความดันอากาศสูง 8 ถึง 10 เท่า และส่งอากาศเข้าไปในห้องเผาไหม้ทำให้เกิดการขยายตัว
เกิดเป็นไอร้อนที่มีความดันและอุณหภูมิสูงเพื่อไปขับดันใบกังหันก๊าซให้หมุนโดยแกนของกังหันก๊าซจะต่อเข้ากับแกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้เกิดการเหนี่ยวนำและได้กระแสไฟฟ้าเพื่อส่งออกไปใช้งาน

**โรงไฟฟ้าพลังน้ำ** มีหลักการทำงานคือ ใช้แรงดันของน้ำจากเขื่อนและอ่างเก็บน้ำซึ่งอยู่ระดับสูงกว่าโรงไฟฟ้าไปหมุนกังหันน้ำ ซึ่งมีแกนต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้าตลอดเวลาที่มีน้ำไหลผ่านจึงได้กระแสไฟฟ้าเพื่อส่งออกไปใช้งาน ซึ่งโรงไฟฟ้าในยุคแรกแรกของประเทศไทยจะเป็นโรงไฟฟ้าพลังน้ำ มีมากถึง 23 แห่งในประเทศไทย

**โรงไฟฟ้าดีเซล** เป็นโรงไฟฟ้าใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง หลักการทำงานคล้ายกับเครื่องยนต์ดีเซล ที่ถูกฉีดเข้าไปในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ที่ถูกอัดอากาศให้มีอุณหภูมิที่เรียกว่าจังหวะอัด ในขณะเดียวกันน้ำมันดีเซลที่ถูกฉีดเข้าไปจะทำให้เกิดการสันดาปกับอากาศที่มีความร้อนสูง เกิดการระเบิดก้านลูกสูบเคลื่อนที่ลงไปที่แกนข้อเหวี่ยงที่ต่อกับแกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงเกิดกระแสไฟฟ้าเพื่อส่งออกไปใช้งาน

**โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน** เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งพลังงานทดแทนที่ได้จากแหล่งที่สามารถหมุนเวียนมาใช้โดยไม่มีวันหมด มักเป็นพลังงานสะอาด และไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ อย่างไรก็ตาม พลังงานหมุนเวียนมีต้นทุนการผลิตสูง และไม่สม่ำเสมอ จึงมีการผลิตไฟฟ้าในปริมาณน้อย

**5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง**

1. ทบทวนปรับปรุงรายละเอียดหน่วยสมรรถนะ และเพิ่มเติมหน่วยสมรรถนะ 2. ปรับปรุงข้อมูลอุตสาหกรรม และแนวโน้มอุตสาหกรรมให้มีความเป็นปัจจุบันตามแผน/นโยบาย 3. แก้ไขเครื่องมือประเมินสมรรถนะ 4. ปรับแก้วิธี กระบวนการ/แผนการประเมิน

**6. ครั้งที่**

ครั้งที่ 1/2567

**7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)**

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4

**8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)**

1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 2 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ 3 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า 4 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ 5 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม 6 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาผลิตไฟฟ้าจากขยะ

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

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา |
|---|---|
| PGS-OC01-7-S08 | ปฏิบัติงานเคมีในโรงไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย (Perform chemical work in power plants with safety) |
| PGS-OC04-4-001 | ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส (Work in Water Treatment System Clarifier) |
| PGS-OC04-4-002 | ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system) |
| PGS-OC04-4-003 | ปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น (Work in the cooling water production system) |
| PGS-OC04-4-004 | ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system) |
| PGS-OC04-4-005 | คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Calculate and prepare the amount of chemicals used in the power plant water system) |
| PGS-OC04-4-006 | ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ (Test power plant water quality in the laboratory) |

**10. ระดับคุณวุฒิ**

**10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4**

**คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)**

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4 สามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำโรงไฟฟ้า ตรวจสภาพความพร้อมอุปกรณ์เติมสารเคมีในระบบน้ำโรงไฟฟ้า เตรียมปริมาณการใช้สารเคมีในระบบน้ำโรงไฟฟ้า ตรวจสอบสาเหตุปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบน้ำโรงไฟฟ้า ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีการ มาตรฐานการทำงาน หรือคู่มือการทำงาน โดยเป็นบุคคลที่มีสมรรระนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการ หาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงานที่ได้รับมอบหมาย

**การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)**

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีอายุไม่ต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์
2. มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

2.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง (ปวส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างต่อเนื่อง

2.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น สาขา เคมี เคมีฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ เคมีปฏิบัติ ปิโตรเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี วิทยาศาสตร์ทั่วไป เป็นต้น และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง

**หรือ**

3. กำลังปฏิบัติงานในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน/ความร้อนร่วม และมีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยต้องยื่นแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

**หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ**

N/A

**กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)**

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำระดับอนุปริญญา หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาที่เกี่ยวข้อง

**หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)**

PGS-OC01-7-S08 ปฏิบัติงานเคมีในโรงไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย (Perform chemical work in power plants with safety)

PGS-OC04-4-001 ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส (Work in Water Treatment System Clarifier)

PGS-OC04-4-002 ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system)

PGS-OC04-4-003 ปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น (Work in the cooling water production system)

PGS-OC04-4-004 ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system)

PGS-OC04-4-005 คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Calculate and prepare the amount of chemicals used in the power plant water system)

PGS-OC04-4-006 ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ (Test power plant water quality in the laboratory)

**ตารางแผนผังแสดงหน้าที่**

**1. ตารางแสดงหน้าที่ 1**

ประกาศใช้ ณ 27/02/2568

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

| **ความมุ่งหมายหลัก** Key Purpose | **บทบาทหลัก** Key Roles | | **หน้าที่หลัก** Key Function | |
|---|---|---|---|---|
| **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** |
| พัฒนางานระบบผลิตไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสู่ระดับสากล 1 | PGS-OC | เดินเครื่องโรงไฟฟ้า | PGS-OC01 | เดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม |
| | | | PGS-OC04 | ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า |

**คำอธิบาย** ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

**2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)**

ประกาศใช้ ณ 27/02/2568

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

| หน้าที่หลัก Key Function | | หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence | | หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence | |
|---|---|---|---|---|---|
| **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** |
| PGS-OC01 | เดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม | PGS-OC01-7-S08 | ปฏิบัติงานเคมีในโรงไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย (Perform chemical work in power plants with safety) | PGS-OC01-7-S08-01 | ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน |
| | | | | PGS-OC01-7-S08-02 | ปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน |
| | | | | PGS-OC01-7-S08-03 | ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน |
| | | | | PGS-OC01-7-S08-04 | ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง |

| หน้าที่หลัก Key Function | | หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence | | หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence | |
|---|---|---|---|---|---|
| **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** |
| PGS-OC04 | ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า | PGS-OC04-4-001 | ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส (Work in Water Treatment System Clarifier) | PGS-OC04-4-001-01 | ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส |
| | | | | PGS-OC04-4-001-02 | เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส |
| | | | | PGS-OC04-4-001-03 | เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำใส |
| | | PGS-OC04-4-002 | ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system) | PGS-OC04-4-002-01 | ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ |
| | | | | PGS-OC04-4-002-02 | เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ |
| | | | | PGS-OC04-4-002-03 | เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ |
| | | PGS-OC04-4-003 | ปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น (Work in the cooling water production system) | PGS-OC04-4-003-01 | ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น |
| | | | | PGS-OC04-4-003-02 | เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น |
| | | | | PGS-OC04-4-003-03 | เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น |
| | | PGS-OC04-4-004 | ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system) | PGS-OC04-4-004-01 | ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ |
| | | | | PGS-OC04-4-004-02 | เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ |
| | | | | PGS-OC04-4-004-03 | เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ |
| | | PGS-OC04-4-005 | คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Calculate and prepare the amount of chemicals used in the power plant water system) | PGS-OC04-4-005-01 | พื้นฐานการคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ |
| | | | | PGS-OC04-4-005-02 | การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า |

| หน้าที่หลัก Key Function | | หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence | | หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence | |
|---|---|---|---|---|---|
| **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** | **รหัส** | **คำอธิบาย** |
| PGS-OC04 | ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า | PGS-OC04-4-005 | คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Calculate and prepare the amount of chemicals used in the power plant water system) | PGS-OC04-4-005-03 | การเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า |
| | | PGS-OC04-4-006 | ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ (Test power plant water quality in the laboratory) | PGS-OC04-4-005-01 | ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า |
| | | | | PGS-OC04-4-005-02 | ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน |
| | | | | PGS-OC04-4-005-03 | ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ |

**คำอธิบาย**

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

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC01-7-S08

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ปฏิบัติงานเคมีในโรงไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย (Perform chemical work in power plants with safety)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☑ **ปรับปรุง** ☐

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

หน่วยสมรรถนะด้านความปลอดภัยของการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า

ISCO-08 2263 เจ้าหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านความปลอดภัยและสุขภาพในการประกอบอาชีพ

3119 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมด้านความปลอดภัย

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ตามหลักความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้า ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้า รวมถึงการตอบสนองสภาพวะฉุกเฉิน (Emergency Response) ในกรณีสารเคมีหกรั่วไหล เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)**

N/A

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

10.1 ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

10.2 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

10.3 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.4 มาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(มปอ.401:2561)

10.5 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า

10.6 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.7 ผ่านการอบรมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยตามนโยบายองค์กร

**11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)**

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS- OC01-7-S08-01<br>ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน | 1.<br>อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย<br>2. อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัย<br>เลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน<br>3.<br>บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเสี่ยง<br>4.<br>แก้ไขปัญหา/แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องในกรณีที่พบผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า<br>5.<br>ป้องกันและควบคุมไม่ให้เกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นเบื้องต้นได้ | ข้อสอบข้อเขียน |
| PGS- OC01-7-S08-02<br>ปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน | 1.<br>อธิบายวิธีการทำงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน<br>2.<br>อ่านค่าความปลอดภัยและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยในการทำงานในที่อับอากาศที่มีมาตรฐาน<br>3.<br>บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานในที่อับอากาศเพื่อควบคุมความเสี่ยง<br>4.<br>แก้ไขปัญหาเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในที่อับอากาศ/รายงานน่วยงานที่เกี่ยวข้อง | ข้อสอบข้อเขียน |
| PGS- OC01-7-S08-03<br>ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน | 1.<br>อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้หลักความปลอดภัยพื้นฐาน<br>2. อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน<br>เลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีมาตรฐาน<br>3.<br>บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและจัดการเบื้องต้นได้<br>4.<br>แก้ไขปัญหาและจัดการเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี | ข้อสอบข้อเขียน |
| PGS- OC01-7-S08-04<br>ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response)<br>ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง | 1. ระบุสาเหตุของการเกิดภาวะฉุกเฉินได้<br>2. อธิบายแผนตอบสนองสภาวะฉุกเฉินแต่ละระดับได้<br>3.<br>ตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุปฏิบัติตนตามแผนฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง<br>4.<br>การสื่อสารและรายงานรายละเอียดเหตุการณ์ฉุกเฉินไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและชัดเจน | ข้อสอบข้อเขียน |

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

N/A

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละประเภทอย่างถูกต้องปลอดภัย เช่น ทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
2. ทักษะการปฐมพยาบาล/ช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุในการทำงานแต่ละประเภท เช่น ทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
3. ทักษะการฟังและปฏิบัติตามแผนสถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงาน เช่น ทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
2. ความรู้เกี่ยวกับชนิดอุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำงานแต่ละประเภท เช่น ทำงานกับไฟฟ้าทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
3. สัญลักษณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น ทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
4. ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุ สาเหตุ วิธีแก้ปัญหาเบื้องต้น ในกรณีเกิดเหตุจากการปฏิบัติงาน เช่นทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี
5. ความรู้เกี่ยวกับแผน/การตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินในโรงไฟฟ้า ในกรณีเกิดเหตุจากการปฏิบัติงาน เช่นทำงานกับไฟฟ้า ทำงานในที่อับอากาศ ทำงานกับสารเคมี

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นๆ และยกเว้นการสอบใน UOC นั้นได้

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)
4. หลักสูตรอบรมตามที่กฎหมายกำหนด (ต้องมี)
5. หลักสูตรการดูแลสุขอนามัยในการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
6. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

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

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรม หรือ
3. เอกสารรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงในรายการตรวจสอบ (check-list) รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

**(ก) คำแนะนำ**

-N/A-

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า** หมายถึง ข้อปฏิบัติ และข้อกำหนดการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานกับตัวนำหรือชิ้นส่วนของวงจรที่มีไฟและไม่มีการปิดหุ้ม หรือปฏิบัติงานบริเวณใกล้เคียงกับส่วนที่มีไฟฟ้าภายในสถานที่ทำงาน
2. **การปฏิบัติงานในที่อับอากาศ** หมายถึง ข้อปฏิบัติ และข้อกำหนดการทำงานในที่อับอากาศด้วยความปลอดภัย

**ที่อับอากาศ** หมายความว่า ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมันถังหมัก ถัง ไซโล ท่อ เตา ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน ในส่วนของโรงไฟฟ้าจะหมายถึง หม้อน้ำ และ Condenser

**บรรยากาศอันตราย** หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร
2. มีก๊าซ ไอ ละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
3. มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากันหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
4. มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีของแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตราฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

**3. การปฏิบัติงานกับสารเคมี**

- สารเคมีที่ใช้ในงานเคมีโรงไฟฟ้า ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อน้ำและไอน้ำ เช่น โซดาไฟ (NaOH) กรดเกลือ (HCl) กรดซัลฟูริค (H2SO4) Scale inhibitor Corrosion inhibitor Biocide คลอรีนน้ำ คลอรีนแก๊ส แอมโมเนีย

**4. การปฏิบัติตามแผนสถานการณ์ฉุกเฉิน**

- **สภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้า** แบ่งตามระดับ

**ระดับ 1** เหตุการณ์ยังไม่ลุกลามออกไปและสามารถควบคุมได้ด้วยผู้ปฏิบัติงาน

**ระดับ 2** มีเหตุการณ์รุนแรง อาจมีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถควบคุมได้ในครึ่ง ชั่วโมง แต่มีอุปกรณ์ควบคุมเหตุฉุกเฉินเพียงพอที่จะควบคุมเหตุนั้นได้ แต่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

**ระดับ 3** เหตุการณ์รุนแรงมาก มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ไม่สามารถควบคุมโดยพนักงานในหน่วยงาน นั้นได้ และอุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ต้องขอความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอก เช่น เหตุการณ์ไฟไหม้คลัง น้ำมันโรงไฟฟ้า

**ตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response)** ในหน่วยสมรรถนะนี้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถระบุสาเหตุของการเกิดสภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าได้ พร้อมทั้งอธิบายวิธีแก้ปัญหาการเกิดสภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าในแต่ละกรณี เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดเกิดอุบัติเหตุ พร้อมทั้งรายงานผลไปยังหัวหน้างานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

18.5 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-001

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส (Work in Water Treatment System Clarifier)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของกระบวนการผลิต การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญ ที่ใช้ในระบบผลิตน้ำใส ตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์และกระบวนการที่สำคัญของระบบผลิตน้ำใส รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำใสที่ผลิตได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถปรับตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำใสในเบื้องต้นตามคู่มือได้ และรายงานเหตุการณ์ประจำวัน สรุปข้อมูลที่สำคัญพร้อมผลการตรวจสอบไปยังหัวหน้างาน ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังสามารถเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละวันได้

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)**

N/A

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

1.1 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549
1.2 พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551
1.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556
1.4 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา เกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. 2559
1.5 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559
1.6 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560
1.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายพ.ศ. 2560

**11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)**

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-001-01<br>ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส | 1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำใส<br>2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำใส<br>3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำใส | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-001-02<br>เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส | 1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำใสได้อย่างเหมาะสม<br>2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใสตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม<br>3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวันและประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำใสไปยังหัวหน้างานได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-001-03<br>เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำใส | 1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำใสได้อย่างถูกต้อง<br>2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำใสได้อย่างถูกต้อง<br>3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำใสให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

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

1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำใส
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส และคุณภาพน้ำใสที่ผลิตได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจดบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน
9. ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำของ ระบบผลิตน้ำใส
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน วิธีการควบคุมคุณภาพน้ำ ในระบบผลิตน้ำใส
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำใส
4. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
5. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และ กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
8. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

การปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส ในระดับคุณวุฒิที่ 4 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความคิด
และการปฏิบัติงานในภาคสนามที่ครอบคลุมหลายขั้นตอนจนนำไปสู่การสรุปข้อมูลที่สำคัญและรายงานให้หัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง
ถือเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานในระดับคุณวุฒิที่ 3 และเป็นประสบการณ์การทำงานที่สำคัญก่อนไปทำงานในระดับคุณวุฒิที่ 5
การวิเคราะห์ปัญหาหน้างานจากข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหา

**(ก) คำแนะนำ**

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับลำดับขั้นตอนการผลิตน้ำใส ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการผลิตน้ำ มาตรการด้านความปลอดภัยของการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำใส ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำใสประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำใส และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำใส ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำใส
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **ระบบผลิตน้ำใส** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซชีวินทรีย์ และอื่น ๆ ออกจากน้ำ ด้วยวิธีการบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) วิธีการบำบัดน้ำทางเคมี (Chemical Treatment) โดยใช้สารเคมีตกตะกอน (Clarification & Sedimentation) วิธีการกรองผ่านสารกรอง (Filtration) และวิธีการกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ และ น้ำในระบบหล่อเย็น
2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่มีความจำเป็นในการผลิตน้ำใส เช่น การบวนการสูบน้ำดิบ กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการตกตะกอน กระบวนการกรอง กระบวนการกักเก็บและสูบจ่ายน้ำใส
3. **ระบบย่อย** หมายถึง ระบบที่สนับสนุนการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำใส เช่น ระบบตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำและสารเคมี ระบบตรวจวัดความดันของน้ำและสารเคมี ระบบการเก็บตัวอย่างน้ำดิบ และ น้ำใส
4. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส เช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี อุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราการไหล อุปกรณ์ตรวจวัดค่าแรงดันของน้ำ และ สารเคมี
5. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
6. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับ

7. **อุปกรณ์วัดค่า Online** หมายถึง เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำในโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำใส ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและจอแสดงผลการตรวจวัดซึ่งอาจมีการดึงสัญญาณไปแสดงที่ห้องควบคุมการผลิตไฟฟ้า เช่น pH , Conductivity , Turbidity เป็นต้น

8. **อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบผลิตน้ำใส เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมี ชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส

18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำใส กระบวนการตรวจสอบและการดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำใส รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำใสไปยังหัวหน้างานได้

18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำใส

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำใส และระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำใสได้อย่างถูกต้อง

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำใสที่ผลิตได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-002

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของกระบวนการผลิต การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญ ที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์และกระบวนการที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถปรับ ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ในเบื้องต้นตามคู่มือได้ และรายงานเหตุการณ์ประจำวัน สรุปข้อมูลที่สำคัญพร้อมผลการตรวจสอบไปยังหัวหน้างาน ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังสามารถเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละวันได้

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)**

N/A

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

10.1 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549
10.2 พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551
10.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556
10.4 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา เกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. 2559
10.5 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559
10.6 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560
10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายพ.ศ. 2560

**11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)**

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-002-01<br>ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ | 1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้<br>2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้<br>3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-002-02<br>เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ | 1.<br>ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ได้อย่างเหมาะสม<br>2.<br>ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม<br>3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน<br>และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้างานได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-002-03<br>เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ | 1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง<br>2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง<br>3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์<br>ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

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

1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจดบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจนทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำของ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน วิธีการควบคุมคุณภาพน้ำ ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
4. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
5. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และ กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
8. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

การปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ในระดับคุณวุฒิที่ 4 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความคิด
และการปฏิบัติงานในภาคสนามที่ครอบคลุมหลายขั้นตอนจนนำไปสู่การสรุปข้อมูลที่สำคัญและรายงานให้หัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง
ถือเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานในระดับคุณวุฒิที่ 3 และเป็นประสบการณ์การทำงานที่สำคัญก่อนไปทำงานในระดับคุณวุฒิที่ 5
การวิเคราะห์ปัญหาหน้างานจากข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหา

**(ก) คำแนะนำ**

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับลำดับขั้นตอนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการผลิตน้ำ มาตรการด้านความปลอดภัยของการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

**1. ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์** หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เทคโนโลยีการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ มีดังนี้

1) การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)
2) การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)
3) การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)

**2. กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่มีความจำเป็นในการผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น การบวนการสูบน้ำใส กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการกรองและแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกักเก็บและสูบจ่ายน้ำบริสุทธิ์

**3. ระบบย่อย** หมายถึง ระบบที่สนับสนุนการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น ระบบตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำและสารเคมี ระบบตรวจวัดความดันของน้ำและสารเคมี ระบบการเก็บตัวอย่างน้ำใสและน้ำบริสุทธิ์

**4. อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราการไหล อุปกรณ์ตรวจวัดค่าแรงดัน ของน้ำ และ สารเคมี

**5. เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน

6. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับ

7. **อุปกรณ์วัดค่า Online** หมายถึง เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำในโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและจอแสดงผลการตรวจวัดซึ่งอาจมีการดึงสัญญาณไปแสดงที่ห้องควบคุมการผลิตไฟฟ้า เช่น pH , Conductivity , Turbidity , Silica , Sodium เป็นต้น

8. **อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใส่กรองสารเคมี ชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบหลักและระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ การตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำบริสุทธิ์

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของระบบหลักและระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ รวมถึงการตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำบริสุทธิ์

18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้างานได้

18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ และระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิต การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และรายงานให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-003

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น (Work in the cooling water production system)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญ ที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น ตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์และกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยสามารถปรับ ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็นในเบื้องต้นตามคู่มือได้ และรายงานเหตุการณ์ประจำวัน สรุปข้อมูลที่สำคัญพร้อมผลการตรวจสอบไปยังหัวหน้างาน ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังสามารถเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละวันได้

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)**

N/A

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

10.1 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549
10.2 พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551
10.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556
10.4 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา เกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. 2559
10.5 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559
10.6 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560
10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายพ.ศ. 2560

**11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)**

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-003-01<br>ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น | 1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นได้<br>2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในระบบน้ำหล่อเย็นได้<br>3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็นได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-003-02<br>เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น | 1.<br>ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม<br>2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็นตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม<br>3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน<br>และประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างานได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-003-03<br>เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น | 1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง<br>2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง<br>3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหล่อเย็น<br>ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

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

1. มีความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของหอหล่อเย็น และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น ได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น และคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจดบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ของอุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น หอหล่อเย็น และอุปกรณ์และเปลี่ยนความร้อน
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น
3. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นและผลกระทบที่เกิดจากน้ำหล่อเย็นไม่ได้คุณภาพ
5. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และ กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
8. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

การปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น ในระดับคุณวุฒิที่ 4 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความคิด
และการปฏิบัติงานในภาคสนามที่ครอบคลุมหลายขั้นตอนจนนำไปสู่การสรุปข้อมูลที่สำคัญและรายงานให้หัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง
ถือเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานในระดับคุณวุฒิที่ 3 และเป็นประสบการณ์การทำงานที่สำคัญก่อนไปทำงานในระดับคุณวุฒิที่ 5
การวิเคราะห์ปัญหาหน้างานจากข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหา

**(ก) คำแนะนำ**

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน รวมถึง ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเดินระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำหล่อเย็นประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
4. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **ระบบน้ำหล่อเย็น** คือ น้ำที่ผ่านการถ่ายเทความร้อนมาจากกระบวนการผลิต (Process) ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ทั้งในส่วนของระบบเครื่องควบแน่นไอน้ำ (Condenser) และ ระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อื่นๆในโรงไฟฟ้า สำหรับระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำมี 3 ลักษณะ ดังนี้

1) Once Through Cooling System เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำ นำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน

2) Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป

3) Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียน้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำหล่อเย็น เช่น กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเติมสารเคมี กระบวนการควบคุมความเข้มข้นของน้ำหล่อเย็น
3. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบน้ำหล่อเย็นเช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และอุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ
4. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
5. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ

ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน

**6. อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหล่อเย็น เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมีชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น

การอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นในกระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น

(2) การสัมภาษณ์ เช่น เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น

18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การรายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์การควบคุมคุณภาพระบบน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างานได้

18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหล่อเย็น และระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหล่อเย็นได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-004

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อน้ำ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถปรับตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำในเบื้องต้นตามคู่มือได้ และสามารถรายงานเหตุการณ์ประจำวัน สรุปข้อมูลที่สำคัญและผลการตรวจสอบไปยังหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละวันได้

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)**

N/A

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

10.1 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549
10.2 พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551
10.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556
10.4 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา เกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. 2559
10.5 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559
10.6 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560
10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายพ.ศ. 2560

**11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)**

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-004-01<br>ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ | 1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้<br>2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในระบบน้ำหม้อไอน้ำได้<br>3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-004-02<br>เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ | 1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ได้อย่างเหมาะสม<br>2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม<br>3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวันและประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างานได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-004-03<br>เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ | 1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง<br>2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง<br>3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

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

1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำ และไอน้ำ ในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ ในส่วนงานเคมี
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และคุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจดบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน วิธีการควบคุมคุณภาพน้ำ ในระบบน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำ และไอน้ำ
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ ในส่วนงานเคมี
4. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
5. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และ กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
8. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

การปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ในระดับคุณวุฒิที่ 4 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความคิด
และการปฏิบัติงานในภาคสนามที่ครอบคลุมหลายขั้นตอนจนนำไปสู่การสรุปข้อมูลที่สำคัญและรายงานให้หัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง
ถือเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานในระดับคุณวุฒิที่ 3 และเป็นประสบการณ์การทำงานที่สำคัญก่อนไปทำงานในระดับคุณวุฒิที่ 5
การวิเคราะห์ปัญหาหน้างานจากข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหา

**(ก) คำแนะนำ**

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับลำดับขั้นตอนการควบคุมคุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำ ข้อผิดพลาด
ข้อควรระวังที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า การ Start up / Shut down มาตรการด้านความปลอดภัยในระหว่างการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน
และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบน้ำหม้อไอน้ำในส่วนงานเคมี และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหม้อไอน้ำในส่วนการควบคุมคุณภาพน้ำ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **ระบบน้ำหม้อไอน้ำ** หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำบริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator)
โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า

1.1 โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำจากเชื้อเพลิงโดยตรง

1.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำบริสุทธิ์จากความร้อนจากไอเสียของเครื่องกังหันก๊าซ
ร่วมกับส่วนที่นำความร้อนที่เหลือจากไอเสียของกังหันก๊าซ มาผลิตไอน้ำต่อในส่วน Heat Recovery Steam Generator

2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ เช่น กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเติมสารเคมี
กระบวนการควบคุมคุณภาพน้ำระบบหม้อไอน้ำ

3. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบน้ำหม้อไอน้ำ เช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และ
อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ

4. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ
ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน

5. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ

ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใส่กรองสารเคมีชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น

การอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำในกระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ

(2) การสัมภาษณ์ เช่น เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ

18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การรายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์การควบคุมคุณภาพระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างานได้

18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ และระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-005

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Calculate and prepare the amount of chemicals used in the power plant water system)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคำนวณปริมาณสารเคมีและการเตรียมสารเคมีให้มีปริมาณที่เหมาะสมเพียงพอต่อระบบน้ำที่สำคัญในโรงไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ
โดยการคำนวณปริมาณสารเคมีซึ่งประกอบด้วยการคำนวณปริมาณสารเคมีในเชิงการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและการคำนวณวิเคราะห์เชิงปริมาตร นำผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ได้มาใช้ในการเตรียมสารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถปรับตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมีได้

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**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) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-005-01<br>พื้นฐานการคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ | 1. อธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) ได้<br>2. อธิบายและคำนวณทางการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric Calculation)<br>3. อธิบายและคำนวณทางปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric Calculation) | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-005-02<br>การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า | 1. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำใส<br>2. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์<br>3. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น<br>4. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-005-03<br>การเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า | 1. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำใส<br>2. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์<br>3. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น<br>4. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |

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

1. มีความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการอ่าน คิด วิเคราะห์ จากคู่มือหรือมาตรฐานปฏิบัติงานที่ต้องปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะ การเตรียมสารละลายเคมี เพื่อการเตรียมความเข้มข้น การเจือจางสารละลายต่างๆ
3. มีทักษะทางเทคนิคใน การใช้ อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐาน ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการเตรียมสารละลายเคมี
4. มีทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
5. มีทักษะการคิด คำนวณทางเคมีวิเคราะห์ได้แก่ การคำนวณทางการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric Calculation) และการคำนวณทางปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric Calculation)
6. มีทักษะด้านการสื่อสาร ประสานงานกับ หัวหน้างานด้วย ศัพท์เทคนิคในส่วนของหน่วยปริมาณสารเคมีที่ใช้สำหรับการเตรียมสารละลายเคมีในระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้ถูกต้อง
7. มีทักษะการเขียนรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ ได้แก่ การคำนวณทางการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric Calculation) และการคำนวณทางปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric Calculation)
2. ความปลอดภัยการใช้สารเคมี วัสดุ ที่ใช้งานสำหรับการเตรียมสารละลายเคมี
3. หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้งานสำหรับการเตรียมสารละลายเคมี
4. มีความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม เช่น โปรแกรมเอกสารและโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้าด้วยเทคนิคเคมีวิคราะห์ และอธิบายการเตรียมปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

**(ก) คำแนะนำ**

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องคำนวณหาปริมาณสารเคมีที่จะต้องใช้ในระบบน้ำต่างๆของโรงไฟฟ้า พร้อมทั้งอธิบายถึงปริมาณสารเคมีที่ต้องเตรียม ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี ข้อควรระวัง โดยปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีนั้นๆ

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **ระบบผลิตน้ำใส** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซชีวินทรีย์ และอื่น ๆ ออกจากน้ำ ด้วยวิธีการบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) วิธีการบำบัดน้ำทางเคมี (Chemical Treatment) โดยใช้สารเคมีตกตะกอน (Clarification & Sedimentation) วิธีการกรองผ่านสารกรอง (Filtration) และวิธีการกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ และ น้ำในระบบหล่อเย็น
2. **ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์** หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เทคโนโลยีการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ มีดังนี้
   1) การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)
   2) การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)
   3) การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)
3. **ระบบน้ำหล่อเย็น** หมายถึง น้ำที่ผ่านการถ่ายเทความร้อนมาจากกระบวนการผลิต (Process) ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ทั้งในส่วนของระบบเครื่องควบแน่นไอน้ำ (Condenser) และ ระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อื่นๆในโรงไฟฟ้า สำหรับระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำมี 3 ลักษณะ ดังนี้
   1) Once Through Cooling System เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำ นำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
   2) Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป
   3) Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียน้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น
4. **ระบบน้ำหม้อไอน้ำ** หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้
   1) โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับเชื้อเพลิงโดยตรง
   2) โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับไอเสียจากเครื่องกังหันก๊าซ โดยใช้ Heat Recovery Steam Generator: HRSG เป็นอุปกรณ์ในการแลกเปลี่ยนความร้อน
5. **หน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals)** เป็นหน่วยที่ใช้บอกขนาดของปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ มีทั้งหน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร และหน่วยความเข้มข้น

6. **การคำนวณทางวิธีวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric calculation)** เป็นการคำนวณหาปริมาณสารเคมีที่ใช้งานในหน่วยเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
7. **การคำนวณทางปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric calculation)** เป็นการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเคมีที่ต้องเตรียมเพื่อใช้งานในระบบน้ำโรงไฟฟ้า ในหน่วย ppm รวมถึงอัตราการป้อนสารเคมีเข้าระบบผลิตน้ำ ระบบน้ำโรงไฟฟ้า ซึ่งมักอยู่ ในหน่วย ppm หรือ mg/l
8. **ระบบเตรียมสารเคมี** ประกอบด้วย ถังเตรียมหรือถังกักเก็บ ชุดใบกวน ปั๊มสูบถ่ายสารเคมี และ ปั๊มป้อนสารเคมีเข้าระบบน้ำโรงไฟฟ้า

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมินอธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals)

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การบ่งชี้หน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) หน่วยที่ใช้บอกขนาดของปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า มีทั้งหน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร และหน่วยความเข้มข้น

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสัมภาษณ์เกี่ยวกับการอธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) หน่วยที่ใช้บอกขนาดของปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า มีทั้งหน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร และหน่วยความเข้มข้น

18.2 เครื่องมือประเมิน คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้งานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การอธิบายวิธีการคำนวณหาปริมาณสารเคมีใช้งานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน เตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การอธิบายการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การอธิบายการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ รวมถึงข้อควรระวังในการปฏิบัติงานการเตรียมสารเคมี

**1. รหัสหน่วยสมรรถนะ** PGS-OC04-4-006

**2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ** ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ (Test power plant water quality in the laboratory)

**3. ทบทวนครั้งที่** 1 / 2567

**4. สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง** ☑

**5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)**

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

**6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)**

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถทดสอบคุณภาพน้ำของระบบที่สำคัญในโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยสามารถทดสอบคุณภาพน้ำโดยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตเตรตและวิธีทางสปคโตรสโคปี พร้อมรายงานผลการทดสอบไปยังหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ และปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

**7. สำหรับระดับคุณวุฒิ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**8. กลุ่มอาชีพ (Sector)**

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

**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) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-005-01<br>ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า | 1.<br>ปรับเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ<br>2.<br>ปรับเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต<br>3.<br>สร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปคโตรสโคปี | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสัมภาษณ์ |
| PGS-OC04-4-005-02<br>ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน | 1. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ<br>2. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต<br>3. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปคโตรสโคปี | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element) | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---|---|---|
| PGS-OC04-4-005-03<br>ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ | 1. อธิบายความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงานในงานทดสอบคุณภาพน้ำ ได้อย่างถูกต้อง<br>2. อธิบายและปฏิบัติตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีได้อย่างถูกต้อง<br>3. จัดเตรียมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลสำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง | ข้อสอบข้อเขียน<br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

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

N/A

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการอ่าน คิด วิเคราะห์ จากคู่มือหรือมาตรฐานปฏิบัติงานที่ต้องปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะ การเตรียมสารละลายมาตรฐาน เตรียมตัวอย่างน้ำ การใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว เพื่อการเตรียมความเข้มข้น การเจือจางสารละลายต่างๆ
3. มีทักษะทางเทคนิคใน การใช้ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
4. มีทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
5. มีทักษะการคิด คำนวณค่าทางสถิติ
6. มีทักษะด้านการสื่อสาร ประสานงานกับ หัวหน้างานด้วย ศัพท์เทคนิคงานวิเคราะห์ทดสอบ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้ถูกต้อง
7. มีทักษะการเขียนรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความปลอดภัยการใช้สารเคมี วัสดุ ในห้องปฏิบัติการ
2. หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำในระบบน้ำโรงไฟฟ้า
3. การใช้ค่าทางสถิติพื้นฐานสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ
4. หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

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

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

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

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะ ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

**(ก) คำแนะนำ**

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพน้ำระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

**1. วิธีทางกายภาพ**

1.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพในระบบผลิตน้ำใสและระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง รายการ pH, Conductivity, Turbidity

1.2 คุณภาพน้ำทางกายภาพในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง รายการ pH, Conductivity, Silt Density Index (SDI)

**2. วิธีการไตเตรต** หมายถึง เทคนิคการหาปริมาณของสารละลายมาตรฐานที่รู้ค่าความเข้มข้นแน่นอน ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายตัวอื่นๆที่รู้ค่าปริมาตร แต่ไม่รู้ค่าความเข้มข้น เพื่อคำนวณหาค่าความเข้มข้น

2.1 คุณภาพน้ำด้วยวิธีไตเตรตในระบบผลิตน้ำใสและระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง รายการ Total Hardness, Calcium, Magnesium, Alkalinity, Chloride

2.2 คุณภาพน้ำด้วยวิธีไตเตรตในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และระบบหม้อไอน้ำ หมายถึง รายการ Free Mineral Acid (FMA)

**3. วิธีทางสเปคโตรสโคปี** หมายถึง เทคนิคที่ใช้ในการตรวจวัด ความเข้มแสงในช่วง UV และช่วงแสงขาว ที่ทะลุผ่าน หรือถูกดูดกลืน โดยตัวอย่างน้ำที่เตรียมและวางไว้ให้แสงผ่าน โดยการเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของสาร ที่อยู่ในตัวอย่าง สามารถใช้ในการหาความเข้มข้นของสารที่ต้องการได้ โดยเทียบกับ กราฟของสารละลายมาตรฐานของสารที่ค่าความเข้มข้นต่างๆ

a. คุณภาพน้ำด้วยวิธีสเปคโตรสโคปีในระบบผลิตน้ำใสและระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง รายการ Iron, Sulfate, Phosphate, Silica

b. คุณภาพน้ำด้วยวิธีสเปคโตรสโคปีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และระบบหม้อไอน้ำ หมายถึง รายการ Iron, Sulfate, Phosphate, Silica, Ammonia, Dissolved Oxygen

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ปรับเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ ปรับเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต และการสร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นของสารละลายสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปคโตรสโคปี

(2) ปรับเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ ปรับเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต และการสร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นของสารละลายสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปคโตรสโคปี

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตรเตรต และวิธีทางสเปคโตรสโคปี ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นและระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เช่น การสอบสาธิตการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพน้ำ การทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตรเตรต และวิธีทางสเปคโตรสโคปี ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นและระบบน้ำหม้อไอน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงาน ในงานทดสอบคุณภาพน้ำ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เช่น การสอบสาธิตการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ