



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 เฮิรตซ์ 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 เฮิรตซ์ คือ ใน 1 วินาที ขั้วแม่เหล็กเหนือและขั้วแม่เหล็กใต้ จะหมุนครบรอบตัดผ่านขดลวดตัวนำบนสเตเตอร์ครบ 50 ครั้ง ในกรณีที่โรเตอร์มีขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว ความเร็วรอบของโรเตอร์จะหมุน 3,000 รอบต่อวินาที แต่ถ้ามีขั้วแม่เหล็ก 4 ขั้ว ความเร็วรอบจะลดลงเหลือ 1,500 รอบต่อวินาที 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

เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้กังหันก๊าซเป็นเครื่องต้นกำลังซึ่งได้พลังงานจากการเผาไหม้ของส่วนผสมระหว่างก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดีเซลกับการอัดความดันสูงจากเครื่องอัดอากาศในห้องเผาไหม้ซึ่งมีความดันอากาศสูง 8 ถึง 10 เท่า และส่งอากาศเข้าไปในห้องเผาไหม้ทำให้เกิดการขยายตัว เกิดเป็นไอร้อนที่มีความดันและอุณหภูมิสูงเพื่อไปขับเคลื่อนกังหันก๊าซให้หมุนโดยแกนของกังหันก๊าซจะต่อเข้ากับแกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้เกิดการเหนี่ยวนำและได้กระแสไฟฟ้าเพื่อส่งออกไปใช้งาน

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ มีหลักการทำงานคือ ใช้แรงดันของน้ำจากเขื่อนและอ่างเก็บน้ำซึ่งอยู่ระดับสูงกว่าโรงไฟฟ้าไปหมุนกังหันน้ำ ซึ่งมีแกนต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าตลอดเวลาที่มีน้ำไหลผ่านจึงได้กระแสไฟฟ้าเพื่อส่งออกไปใช้งาน 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 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 2 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ 3 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า 4 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ 5 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม 6 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขการผลิตไฟฟ้าจากขยะ

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)
PGS-OC04-5-001	วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Plan the use of chemicals for the power plant water system)
PGS-OC04-5-002	ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ (Controlling the operation of chemical plants under normal conditions)
PGS-OC04-5-003	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของงานเคมีโรงไฟฟ้า (Analyze causes to find solutions to problems in power plant chemistry work)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 สามารถวางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบน้ำโรงไฟฟ้า ตลอดจนควบคุมงานทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ โดยเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ การบริหารจัดการ ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้ รวมทั้งความสามารถสื่อสาร ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- มีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปีบริบูรณ์
- มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 อย่างต่อเนื่อง
 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในสาขาที่เกี่ยวข้อง สาขา เคมี เคมีฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ เคมีปฏิบัติ ปีโตรเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี วิทยาศาสตร์ทั่วไป เป็นต้น และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างต่อเนื่อง

หรือ

- เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4 และมีประสบการณ์การทำงานในระดับ 4 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

หรือ

4. กำลังปฏิบัติงานในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน/ความร้อนร่วม และมีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยต้องยื่นแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ โดยต้องสอบหน่วยสมรรถนะของระดับ 4 และระดับ 5 ทั้งหมด

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำระดับอนุปริญญา หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณผู้วิชาชีพนี้)

- 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)
- PGS-OC04-5-001 วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Plan the use of chemicals for the power plant water system)
- PGS-OC04-5-002 ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ (Controlling the operation of chemical plants under normal conditions)
- PGS-OC04-5-003 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของงานเคมีโรงไฟฟ้า (Analyze causes to find solutions to problems in power plant chemistry work)

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	
	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	เดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังความร้อนรวม	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	ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสถานะฉุกเฉิน (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-OC04-4-005-01	ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า
				PGS-OC04-4-005-02	ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน
		PGS-OC04-5-001	วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Plan the use of chemicals for the power plant water system)	PGS-OC04-4-005-03	ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
				PGS-OC04-5-001-01	วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส
				PGS-OC04-5-001-02	วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
				PGS-OC04-5-001-03	วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น
				PGS-OC04-5-001-04	วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
		PGS-OC04-5-002	ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ (Controlling the operation of chemical plants under normal conditions)	PGS-OC04-5-002-01	ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส
				PGS-OC04-5-002-02	ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
				PGS-OC04-5-002-03	ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น
				PGS-OC04-5-002-04	ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ
		PGS-OC04-5-003	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของงานเคมีโรงไฟฟ้า (Analyze causes to find solutions to problems in power plant chemistry work)	PGS-OC04-5-003-01	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบผลิตน้ำใส
				PGS-OC04-5-003-02	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
				PGS-OC04-5-003-03	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบน้ำหล่อเย็น
				PGS-OC04-5-003-04	วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

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 รวมถึงการตอบสนองภาวะฉุกเฉิน (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 ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน	- อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย - อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัย เลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน - บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเสี่ยง - แก้ไขปัญหา/แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องในกรณีที่พบผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า - ป้องกันและควบคุมไม่ให้เกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นเบื้องต้นได้	ข้อสอบข้อเขียน
PGS- OC01-7-S08-02 ปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน	- อธิบายวิธีการทำงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน - อ่านค่าความปลอดภัยและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยในการทำงานในที่อับอากาศที่มีมาตรฐาน - บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานในที่อับอากาศเพื่อควบคุมความเสี่ยง - แก้ไขปัญหาเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในที่อับอากาศ/รายงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน
PGS- OC01-7-S08-03 ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน	- อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้หลักความปลอดภัยพื้นฐาน - อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีมาตรฐาน - บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและจัดการเบื้องต้นได้ - แก้ไขปัญหาและจัดการเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี	ข้อสอบข้อเขียน
PGS- OC01-7-S08-04 ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสถานะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง	- ระบุสาเหตุของการเกิดภาวะฉุกเฉินได้ - อธิบายแผนตอบสนองสถานะฉุกเฉินแต่ละระดับได้ - ตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง - 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
- ในที่อับอากาศ หมายความว่า ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีบรรยากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมันถังหมัก ถัง ไสโล 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. มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีของแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

3. การปฏิบัติงานกับสารเคมี

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

4. การปฏิบัติตามแผนสถานการณ์ฉุกเฉิน

- สภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้า แบ่งตามระดับ

ระดับ 1 เหตุการณ์ยังไม่ลุกลามออกไปและสามารถควบคุมได้ด้วยผู้ปฏิบัติงาน

ระดับ 2 มีเหตุการณ์รุนแรง อาจมีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถควบคุมได้ในครั้ง ชั่วโง่ง แต่มีอุปกรณ์ควบคุมเหตุฉุกเฉินเพียงพอที่จะควบคุมเหตุนั้นได้ แต่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

ระดับ 3 เหตุการณ์รุนแรงมาก มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ไม่สามารถควบคุมโดยพนักงานในหน่วยงาน นั้นได้ และอุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ต้องขอความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอก เช่น เหตุการณ์ไฟไหม้คัง น้ำมันโรงไฟฟ้า

ตอบสนองสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) ในหน่วยสมรรถนะนี้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถระบุสาเหตุของการเกิดสภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าได้ พร้อมทั้งอธิบายวิธีแก้ปัญหาการเกิดสภาวะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าในแต่ละกรณี เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ พร้อมทั้งรายงานผลไปยังหัวหน้างานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ุตสาหกรรมร่วม/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. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-4-001
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส (Work in Water Treatment System Clarifier)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2567
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับอาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ 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 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภโรงงานอุตสาหกรรม 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 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำใส	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำใส 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำใส 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำใส	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-4-001-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำไฮโดรเจนได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำไฮโดรเจนตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวันและประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำไฮโดรเจนไปยังหัวหน้างานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-4-001-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำไฮโดรเจนได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำไฮโดรเจนได้อย่างถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์แนวโน้มของระบบผลิตน้ำไฮโดรเจนให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

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

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำไฮโดรเจนได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน และคุณภาพน้ำไฮโดรเจนที่ผลิตได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถค้นคว้าและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน
9. ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำของ ระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของ วิธีการควบคุมคุณภาพน้ำ ในระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของ การบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำไฮโดรเจน
4. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
5. ความรู้เกี่ยวกับ หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
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 ข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการผลิตน้ำใส มาตรการด้านความปลอดภัยของการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำใส และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำใส ให้ความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำใสประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำใส และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำใส ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำใส
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ระบบผลิตน้ำใส** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซชีววันทรีย์ 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 กระบวนการกักเก็บและสูบน้ำใส
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

ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและจอแสดงผลการตรวจวัดซึ่งอาจมีการตั้งสัญญาณไปแสดงที่ห้องควบคุมการผลิตไฟฟ้า เช่น pH , Conductivity , Turbidity เป็นต้น

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบผลิตน้ำใส

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบผลิตน้ำใส
- (2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบผลิตน้ำใส

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 การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำใสที่ผลิตได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

1. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-4-002
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 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)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของกระบวนการผลิต การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญ ที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์และกระบวนการที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถปรับ ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของบิ่สารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์เบื้องต้นตามคู่มือได้ 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 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 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 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในกระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้ 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-4-002-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้างานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-4-002-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน 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 สามารถค้นคว้าและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม 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 ข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการผลิตน้ำ มาตรการด้านความปลอดภัยของการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ ให้ความสำคัญและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

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

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

2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่มีความจำเป็นในการผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น กระบวนการสูบน้ำใส่ กระบวนการเตรียมน้ำเค็ม กระบวนการกรองและแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกักเก็บและสูบน้ำบริสุทธิ์

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

4. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น อุปกรณ์เตรียมน้ำเค็ม อุปกรณ์เติมน้ำเค็ม และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราการไหล อุปกรณ์ตรวจวัดค่าแรงดัน ของน้ำ และ สารเคมี

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

6. รายงานเหตุการณ์ประจำวัน หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับ

7. อุปกรณ์วัดค่า Online หมายถึง เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำในโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและจอแสดงผลการตรวจวัดซึ่งอาจมีการตั้งสัญญาณไปแสดงที่ห้องควบคุมการผลิตไฟฟ้า เช่น pH , Conductivity , Turbidity , Silica , Sodium เป็นต้น

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. มาตรฐานกรมร่วม/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. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-4-003
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น (Work in the cooling water production system)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2567
4. สร้างใหม่ปรับปรุง

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 ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของบิมสารเคมี
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 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภโรงงานอุตสาหกรรม
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 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นได้ 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในระบบน้ำหล่อเย็นได้ 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็นได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-4-003-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็นตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวันและประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-4-003-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์หน้าของระบบน้ำหล่อเย็นให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน 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 สามารถจับบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของ อุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น หอหล่อเย็น และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
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 ให้ความสำคัญและปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน รวมถึง ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำหล่อเย็นประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
4. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล 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 ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้ก็ ณะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป
 - 3) Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น
2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำหล่อเย็น เช่น กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเติมสารเคมี กระบวนการควบคุมความเข้มข้นของน้ำหล่อเย็น
3. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบน้ำหล่อเย็นเช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ
4. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
5. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ

ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน

6. อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหล่อเย็น เช่น แวนดานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมีชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาธิตรวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบน้ำหล่อเย็น

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น

การอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นในกระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น

(2) การสัมภาษณ์ เช่น เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานจากระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น

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. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-4-004
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 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)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ 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 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 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 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-4-004-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างานได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-4-004-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน 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 และไอน้ำในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง
 - 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. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับลำดับขั้นตอนการควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ข้อผิดพลาดข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า 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 เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาคู่เชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (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 และอุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ
4. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
5. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ

ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมีชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะรวม (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 น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ ได้อย่างถูกต้อง

(2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

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 ซึ่งประกอบด้วยระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ
โดยการคำนวณปริมาณสารเคมีซึ่งประกอบด้วยการคำนวณปริมาณสารเคมีในเชิงการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและการคำนวณวิเคราะห์เชิงปริมาตร
นำผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ได้มาใช้ในการเตรียมสารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถปรับ
ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของปั๊มสารเคมีได้

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

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

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

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

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการอ่าน คัด 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 ศัพท์เทคนิคในส่วนของการเตรียมสารละลายเคมีที่ใช้สำหรับการเตรียมสารละลายเคมีในระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้ถูกต้อง
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)

คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้าด้วยเทคนิคเคมีวิเคราะห์ และอธิบายการเตรียมปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องคำนวณหาปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในระบบน้ำต่างๆของโรงไฟฟ้า พร้อมทั้งอธิบายถึงปริมาณสารเคมีที่ต้องเตรียม ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี ขอควรระวัง โดยปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีนั้นๆ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ระบบผลิตน้ำใส** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซชีววันทรีย์ 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 เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทั้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

4. **ระบบน้ำหม้อไอน้ำ** หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาคู่เชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (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 ซึ่งมีอยู่ในหน่วย ppm หรือ mg/l
8. ระบบเตรียมสารเคมี ประกอบด้วย ถังเตรียมหรือถังกักเก็บ ชุดใบกวน บั้มสูบถ่ายสารเคมี และ บั้มป้อนสารเคมีเข้าระบบน้ำโรงไฟฟ้า

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. วัสดุอุปกรณ์รวม/กลุ่มอาชีพรวม (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. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-4-006
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ (Test power plant water quality in the laboratory)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 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 วิธีทางเคมีและวิธีทางสเปกโตรสโคปี 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 ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า	1. เปรียบเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ 2. เปรียบเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต 3. สร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-4-005-02 ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน	1. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ 2. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต 3. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-4-005-03 ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. อธิบายความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงาน ในงานทดสอบคุณภาพน้ำ ได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายและปฏิบัติตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีได้ อย่างถูกต้อง 3. จัดเตรียมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลสำหรับการ ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- มีทักษะในการอ่าน คิด วิเคราะห์ จากคู่มือหรือมาตรฐานปฏิบัติงานที่ต้องปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- มีทักษะ การเตรียมสารละลายมาตรฐาน เตรียมตัวอย่างน้ำ การใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว เพื่อการเตรียมความเข้มข้น การเจือจางสารละลายต่างๆ
- มีทักษะทางเทคนิคใน การใช้ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
- มีทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- มีทักษะการคิด คำนวณค่าทางสถิติ
- มีทักษะด้านการสื่อสาร ประสานงานกับ หัวหน้างานด้วย ศัพท์เทคนิคงานวิเคราะห์ทดสอบ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้ถูกต้อง
- มีทักษะการเขียนรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความปลอดภัยการใช้สารเคมี วัสดุ ในห้องปฏิบัติการ
- หลักการและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำในระบบน้ำโรงไฟฟ้า
- การใช้ค่าทางสถิติพื้นฐานสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ
- หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
- ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
- แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
- หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
- หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

- หลักฐานการศึกษา
- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
- แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
- แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

- พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
- พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะ ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการทดสอบคุณภาพน้ำระบบผลิตน้ำใส 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 ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายตัวอื่นที่รู้ค่าปริมาตร แต่ไม่รู้ค่าความเข้มข้น เพื่อคำนวณหาค่าความเข้มข้น

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

2.2 คุณภาพน้ำด้วยวิธีไตเตรตในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และระบบหม้อไอน้ำ หมายถึง รายการ Free Mineral Acid (FMA)

3. วิธีทางสเปกโตรสโคปี หมายถึง เทคนิคที่ใช้ในการตรวจวัด ความเข้มแสงในช่วง UV และช่วงแสงขาว ที่ทะลุผ่าน หรือถูกดูดกลืน

โดยตัวอย่างน้ำที่เตรียมและวางไว้ให้แสงผ่าน โดยการเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของสาร ที่อยู่ในตัวอย่าง สามารถใช้ในการหาความเข้มข้นของสารที่ต้องการได้ โดยเทียบกับ กราฟของสารละลายมาตรฐานของสารที่ค่าความเข้มข้นต่างๆ

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

b. คุณภาพน้ำด้วยวิธีสเปกโตรสโคปีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และระบบหม้อไอน้ำ 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 เปรียบเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ

เปรียบเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต

และการสร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นของสารละลายสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี

(2) เปรียบเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ เปรียบเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต

และการสร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นของสารละลายสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตเตรต และวิธีทางสเปกโตรสโคปี ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นและระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เช่น การทดสอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพน้ำ การทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตเตรต และวิธีทางสเปกโตรสโคปี ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นและระบบน้ำหม้อไอน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงาน ในงานทดสอบคุณภาพน้ำ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เช่น การทดสอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะPGS-OC04-5-001
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะวางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Plan the use of chemicals for the power plant water system)
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2567
4. สร้างใหม่

ปรับปรุง

5. สำหรับอาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง
LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคำนวณปริมาณการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น จากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ หรือจาก Standard Guideline ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถวางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้งานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น สามารถประเมินประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น และรายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ไปยังหัวหน้างานได้

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 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสมรรถนะย่อยหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-5-001-01 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส	1. คำนวณการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูล Jar test ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำใสโดยใช้ข้อมูลจาก Jar test 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำใส 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำใสไปยังหัวหน้างาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-001-02 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. คำนวณการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้างาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-5-001-03 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น	1. คำนวณการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบสูตรสารเคมีป้องกันการเกิดตะกรัน และข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบน้ำหล่อเย็น 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-001-04 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. คำนวณการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบน้ำหม้อไอน้ำ 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบ น้ำหล่อเย็น
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์เติมสารเคมี
4. ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐาน และ เคมีวิเคราะห์
5. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานขณะการเดินเครื่องปกติ Start-up / Shut down อุปกรณ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ
2. ทักษะการสื่อสาร
3. ทักษะการคำนวณทางเคมีปริมาณสารสัมพันธ์
4. ทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการทำงานกับสารเคมีอันตรายได้อย่างถูกวิธี
5. ทักษะการวางแผน
6. ทักษะการเขียน เขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์
7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับภาษาเทคนิคที่ใช้ในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับภาษาเทคนิคที่ใช้ในการทำงาน
3. มีความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ เช่น .doc .xlsx และ .pptx และโปรแกรมเฉพาะด้าน เป็นต้น
4. ความรู้ในการควบคุมคุณภาพระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น ตาม Standard Guideline
5. ความรู้ในการปรับแต่งสารเคมีระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น ตามข้อมูลและสถานการณ์
6. ความรู้ในการจัดการสารเคมีประเภทต่างๆ ที่ใช้ในระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น
7. ความรู้การประเมินต้นทุนการผลิต

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)

วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า ในระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำในระดับคุณภาพที่ 5

เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ

สามารถตัดสินใจในการใช้สารเคมีเพื่อปรับแต่งกระบวนการให้มีคุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐาน Standard Guideline ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถประเมินต้นทุน

และติดตามควบคุมค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีในกระบวนการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการวางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงแนวทางของการดำเนินการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำไอน้ำ

ระบบผลิตน้ำไอน้ำ หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซ ซิวินทรีย์ และอื่นๆ ออกจากน้ำ

ด้วยวิธีการบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) วิธีการบำบัดน้ำทางเคมี (Chemical Treatment) โดยใช้สารเคมีตกตะกอน (Clarification & Sedimentation)

วิธีการกรองผ่านสารกรอง (Filtration) และ วิธีการกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ และ น้ำในระบบหล่อเย็น

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำไอน้ำ สามารถคำนวณหาปริมาณอัตราการเติมสารเคมีจากข้อมูล Jar test

รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการผลิต พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์การผลิตระบบผลิตน้ำไอน้ำ และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

2. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง

เทคโนโลยีการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ มีดังนี้

2.1 การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)

2.2 การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)

2.3 การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ สามารถคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต และการล้างเรซิน หรือ Membrane ตาม Standard

Guideline รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการผลิต พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์การผลิตระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน

หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

3. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น

ระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง น้ำที่ผ่านการถ่ายเทความร้อนมาจากกระบวนการผลิต (Process) ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)

ทั้งในส่วนของระบบเครื่องควบแน่นไอน้ำ (Condenser) และ ระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อื่นๆในโรงไฟฟ้า สำหรับระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำมี 3 ลักษณะ ดังนี้

- 3.1 Once Through Cooling System เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำ นำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
- 3.2 Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower)

ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป

- 3.3 Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำก็ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น สามารถคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีตาม Standard Guideline

หรือจากข้อมูลจากการทดสอบสูตรสารเคมีป้องกันการเกิดตะกรัน รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน

พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการน้ำหล่อเย็นให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม

ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

4. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาคู่เชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับเชื้อเพลิงโดยตรง
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยน ความร้อนของน้ำกับไอเสียจากเครื่องกังหันก๊าซ โดยใช้ Heat

Recovery Steam Generator: HRSG เป็นอุปกรณ์ในการแลกเปลี่ยนความร้อนสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำ

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ สามารถคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีตาม Standard Guideline

รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการน้ำหม้อไอน้ำให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำ และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุสหากรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส

18.2 เครื่องมือประเมิน วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

18.3 เครื่องมือประเมิน วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น

18.4 เครื่องมือประเมิน วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

PGS-OC04-5-002
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ (Controlling the operation of chemical plants under normal conditions)
3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2567
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง
LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถอธิบายกระบวนการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ โดยหมายรวมถึงการควบคุมพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำ
ความสำคัญของตัวอย่างน้ำที่จะนำมาวิเคราะห์คุณภาพเพื่อใช้ในการเฝ้าติดตามและควบคุมคุณภาพน้ำให้ได้ตามเกณฑ์ที่ OEM กำหนด หรือตามเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่นๆ อีกทั้งยังต้องสามารถอธิบายและวิเคราะห์ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ได้จากระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้

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 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 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-OC04-5-002-01 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใสได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. แปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใสได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-5-002-02 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. แปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-002-03 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. แปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-002-04 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. แปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
2. หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ
3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์เดิมสารเคมี
4. ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐาน และ เคมีวิเคราะห์
5. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานขณะการเดินเครื่องปกติ Start-up / Shut down อุปกรณ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง
2. ทักษะในการวางแผนการจัดการปฏิบัติงานในระบบน้ำโรงไฟฟ้า
3. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำโรงไฟฟ้าในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้า
4. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
5. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
6. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
9. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สรุปผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พร้อมให้เห็นผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง
10. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน
11. ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับภาษาเทคนิคที่ใช้ในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำของ ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ
3. ความรู้ในการควบคุมคุณภาพระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น ตาม Standard Guideline
4. ความรู้ในการปรับแต่งสารเคมีระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น ตามข้อมูลและสถานการณ์
5. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยการปฏิบัติงานในพื้นที่โรงไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และ กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
7. 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)

การควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ สำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ในระดับคุณวุฒิที่ 5 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ สามารถแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละระบบน้ำโรงไฟฟ้า เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ สำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงพารามิเตอร์หลัก

ความสำคัญและผลกระทบของพารามิเตอร์หลัก ที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้า
อีกทั้งสามารถแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส

ระบบผลิตน้ำใส หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซ ซิวินทรีย์ และอื่นๆ ออกจากน้ำ ด้วยวิธีการบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) วิธีการบำบัดน้ำทางเคมี (Chemical Treatment) โดยใช้สารเคมีตกตะกอน (Clarification & Sedimentation) วิธีการกรองผ่านสารกรอง (Filtration) และ วิธีการกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ และ น้ำในระบบหล่อเย็น การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส หมายถึง ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำใสที่ผลิตได้ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด โดยสามารถอธิบายหลักการ ของระบบผลิตน้ำใส ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบผลิตน้ำใสที่มีผลต่อคุณภาพน้ำใสที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้อนและปริมาณสารเคมีตกตะกอนน้ำใส รอบการล้าง ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ล้างในระบบผลิตน้ำใสแบบกรองผ่านเยื่อเมมเบรน ให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสมกับคุณภาพน้ำดิบที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลอีกด้วย

2. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เทคโนโลยีการจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ มีดังนี้

- 2.1 การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)
- 2.2 การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)
- 2.3 การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)

การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ หมายถึง ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด โดยสามารถอธิบายหลักการ ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่ใช้เทคโนโลยีต่างๆ ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริสุทธิ์โดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้อนสารเคมีป้องกันการเกิดตะกอน รอบการล้าง ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ล้างในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์แบบกรองผ่านเยื่อเมมเบรน ให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสม อธิบายขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพสารกรองเรซินหลังจากครบบรอบการผลิตน้ำบริสุทธิ์ ปริมาณและสารเคมีที่ใช้ในการฟื้นฟูสภาพสารกรองให้ถูกต้องเหมาะสม

3. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น

ระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง น้ำที่ผ่านการถ่ายเทความร้อนมาจากกระบวนการผลิต (Process) ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ทั้งในส่วนของระบบเครื่องควบแน่นไอน้ำ (Condenser) และ ระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อื่นๆในโรงไฟฟ้า สำหรับระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำมี 3 ลักษณะ ดังนี้

- 3.1 Once Through Cooling System เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำ นำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
- 3.2 Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower)

ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป

- 3.3 Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำก็ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบหล่อเย็น หมายถึง ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อนและตะกอนในระบบแลกเปลี่ยนความร้อน โดยสามารถอธิบายหลักการของระบบน้ำหล่อเย็น

ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นที่มีผลต่อคุณภาพน้ำหล่อเย็นที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำหล่อเย็นโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้อนสารเคมีป้องกันการกัดกร่อน การเกิดตะกอน ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็นให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสม

4. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาคู่เชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับเชื้อเพลิงโดยตรง
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยน ความร้อนของน้ำกับไอเสียจากเครื่องกังหันก๊าซ โดยใช้ Heat Recovery Steam Generator: HRSG เป็นอุปกรณ์ในการแลกเปลี่ยนความร้อนสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำ

การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อนและตะกอนในท่อน้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยสามารถอธิบายหลักการของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำที่มีผลต่อคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำหม้อไอน้ำโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำ อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้อนสารเคมีป้องกันการกัดกร่อน การเกิดตะกอน ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสม

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุทสาหกรรมการร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

18.4 เครื่องมือประเมิน วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

PGS-OC04-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของงานเคมีโรงไฟฟ้า(Analyze causes to find solutions to problems in power plant chemistry work)

3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2567

4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมี ห้อง
LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของงานเคมีโรงไฟฟ้าระบบผลิตน้ำ และระบบน้ำ ที่สำคัญของโรงไฟฟ้า ประกอบด้วยระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยการเก็บข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำวิเคราะห์สภาพการเดินเครื่องของระบบผลิตน้ำและระบบน้ำภายในโรงไฟฟ้า ในส่วนของงานเคมีโรงไฟฟ้าที่มีแนวโน้มผิดปกติและวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบผลิตน้ำของโรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้น

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-OC04-5-003-01 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบผลิตน้ำใส	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบผลิตน้ำใสได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำใสได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใสได้อย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-003-02 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
PGS-OC04-5-003-03 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
PGS-OC04-5-003-04 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ เนื่องจากระบบผลิตน้ำของโรงไฟฟ้ามีความละเอียด และซับซ้อน หากผู้ปฏิบัติงานมีทักษะด้านนี้ ปัญหาการทำงานของระบบผลิตน้ำจะลดลง หรือสามารถแก้ไขได้ก่อนที่จะเป็นปัญหาใหญ่
2. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน
3. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
4. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคเพื่อการสื่อสาร
5. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบผลิตน้ำไส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ทั้งแบบ Conventional และ Membrane Technology
2. มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบหล่อเย็น และอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน
3. มีความรู้ด้านหลักการทำงานของหม้อไอน้ำ ปัญหาการกัดกร่อน หรือ Tube Failure ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
4. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการ Startup และ Shut down อุปกรณ์
5. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบเชื้อเพลิงในกระบวนการเดินเครื่อง
6. ความรู้เกี่ยวกับภาษาเทคนิคที่ใช้ในการทำงานมีความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม 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)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะ วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องอธิบายปัญหาหลักที่มักเกิดขึ้นในระบบน้ำโรงไฟฟ้า ปฏิบัติการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงแนวทางของการดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำไอน้ำ ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ระบบผลิตน้ำไอน้ำ** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซ ซิวินทรีย์ และอื่นๆ ออกจากน้ำ โดยวิธีการทางกล (Aeration) วิธีการกรองผ่านสารกรอง (Filtration) วิธีการใช้สารเคมีตกตะกอน (Clarification & Sedimentation) และ วิธีการกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ และ น้ำในระบบหล่อเย็น
2. **ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์** หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำให้มากที่สุด เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง ซึ่งการกำจัดแร่ธาตุออกมานั้น ปัจจุบันหลากหลายเทคโนโลยี ดังนี้
 - 2.1 การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)
 - 2.2 การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)
 - 2.3 การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)
3. **ระบบน้ำหล่อเย็น** หมายถึง ระบบน้ำที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนความร้อนจากอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนในโรงไฟฟ้า ดังนี้
 - 3.1 ระบบน้ำหล่อเย็นสำหรับแลกเปลี่ยนความร้อนจากเครื่องควบแน่น (Condenser) แบ่งเป็น 4 ประเภท
 - 3.1.1 Once through System
 - 3.1.2 Open-Recirculation System
 - 3.1.3 Auxiliary Helper
 - 3.2 ระบบน้ำหล่อเย็นในระบบหล่อเย็นขนาดเล็ก (Closed Cooling System) เช่น ระบบเก็บตัวอย่างน้ำหม้อไอน้ำ (Online cooling system) Lube oil cooling system หรือระบบ pump ต่างๆ
4. **ระบบน้ำหม้อไอน้ำ** หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำบริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลาคู่เชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า
 - 4.1 โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำจากเชื้อเพลิงโดยตรง
 - 4.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำบริสุทธิ์จากความร้อนจากไอเสียของเครื่องกังหันก๊าซ ร่วมกับส่วนที่นำความร้อนที่เหลือจากไอเสียของกังหันก๊าซ มาผลิตไอน้ำต่อในส่วน Heat Recovery Steam Generator

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำใส

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำใส
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำใส
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำใส

18.2 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

18.3 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหล่อเย็น

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหล่อเย็น
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหล่อเย็น
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหล่อเย็น

18.4 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหม้อไอน้ำ

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบน้ำหม้อไอน้ำ