



คู่มือผู้รับการประเมินสมรรถนะ

สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า



อาชีพผู้ปฏิบัติงานเดมมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5

โดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

ร่วมกับ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

คู่มือสำหรับผู้ขอรับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพเล่มนี้ ใช้สำหรับผู้ขอรับการประเมิน เป็นเอกสารที่อธิบายถึงกระบวนการ วิธีการ และขั้นตอน สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 ประกอบด้วย คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ขอบเขตการรับรอง คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน แผนการประเมิน รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ และแบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ.....	3
ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	4
กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5	5
รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ	7
ภาคผนวก	
แบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	68

กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ
สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า
อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5

คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

ในการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องมีความมั่นใจในตนเอง ว่ามีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการทำงาน ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานอาชีพที่จะขอรับการประเมิน และผู้เข้ารับการประเมินจะต้องแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพของตนเอง โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชา โดยการเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แสดงความจำนงขอรับการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพ และระดับชั้นที่ประสงค์จะขอรับการประเมิน โดยจะต้องกรอกแบบยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ระบุข้อมูลประวัติของผู้เข้ารับการประเมิน และยื่นเอกสารประกอบการยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพตามที่กำหนดในแบบคำขอผ่านช่องทางดังต่อไปนี้
 - ยื่นด้วยตนเองที่ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลฯ
 - สมัครผ่านเว็บไซต์ของสถาบันที่ <http://ewe.go.th>เลือกรายการ “สำหรับบุคคลทั่วไป/รับรองสมรรถนะบุคคล”
2. ผู้ประเมินจัดประชุมชี้แจงเกี่ยวกับกรอบการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แผนการประเมิน ข้อเสนอแนะในการประเมินภาคความรู้ และภาคปฏิบัติ เอกสารบันทึกหลักฐานต่าง ๆ และร่วมวางแผนการประเมินร่วมกับผู้รับการประเมิน
3. ผู้เข้ารับการประเมินกรอกเอกสารลงในแบบยื่นคำขอฯ
4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบหลักฐาน และ/หรือประสบการณ์ของผู้เข้ารับการประเมิน ในกรณีที่ยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ผู้เข้ารับการประเมินกลับไปทบทวนหลักฐาน/ประสบการณ์ใหม่ และในกรณีที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้นำหมายผู้เข้ารับการประเมินเพื่อทดสอบภาคความรู้ และภาคปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป
5. ผู้เข้ารับการประเมินเข้าทำการทดสอบความรู้ ตามวัน และเวลาที่กำหนด โดยสอบปากเปล่าจากการสัมภาษณ์ และ/หรือสอบข้อเขียน เพื่อประเมินความรู้ จากนั้นผู้ประเมินจะทำการประเมินสมรรถนะของท่านว่าผ่านหรือไม่ ภายใน 1 วัน ถ้าไม่ผ่านการประเมิน ผู้ประเมินจะแจ้งจุดอ่อน และข้อบกพร่องของท่านให้ทราบ เป็นลายลักษณ์อักษร ท่านสามารถกลับไปศึกษาความรู้เพิ่มเติม และกลับมาทดสอบใหม่ตามวันและเวลาที่กำหนด

กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5

ผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ จะต้องทำความเข้าใจกรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 สามารถวางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำโรงไฟฟ้า ตลอดจนควบคุมงานทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ โดยเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ การบริหารจัดการ ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้ รวมทั้งความสามารถสื่อสาร ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปีบริบูรณ์
2. มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 2.1 สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 4 อย่างต่อเนื่อง
 - 2.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือ สูงกว่า ในสาขาที่เกี่ยวข้อง สาขา เคมี เคมีฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ เคมีปฏิบัติ ปีโตรเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี วิทยาศาสตร์ทั่วไป เป็นต้น และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานเคมีโรงไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างต่อเนื่อง

หรือ

3. เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4 และมีประสบการณ์การทำงานในระดับ 4 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

หรือ

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

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาขั้นต้นระดับอนุปริญญา หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- PGS-OC01-7-S08 ปฏิบัติงานเคมีในโรงไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย
- PGS-OC04-4-001 ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส
- PGS-OC04-4-002 ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- PGS-OC04-4-003 ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำหล่อเย็น
- PGS-OC04-4-004 ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- PGS-OC04-4-005 คำนวณและเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า
- PGS-OC04-4-006 ทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
- PGS-OC04-5-001 วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า
- PGS-OC04-5-002 ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ
- PGS-OC04-5-003 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของงานเคมีโรงไฟฟ้า

แผนการประเมินสมรรถนะ
อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 (การประเมินเข้าตรงระดับ)

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/ หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
1.ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก หน่วย พฐ.ความปลอดภัย ขอยกเว้นได้				
PGS- OC01-7-S08	20	20 ข้อ (20 คะแนน)	80% ของคะแนน	16 ข้อ (16 คะแนน)
PGS-OC04-4-001 PGS-OC04-4-002 PGS-OC04-4-003 PGS-OC04-4-004 PGS-OC04-4-005 PGS-OC04-4-006	30	30 ข้อ (30 คะแนน)	70% ของคะแนน	21 ข้อ (21 คะแนน)
PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	90	90 ข้อ (90 คะแนน)	70% ของคะแนน	63 ข้อ (63 คะแนน)
2.ข้อเขียนแบบอัตนัย ของระดับ 5				
PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	ไม่เกิน 60	3 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การ ผ่านของแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
3.ข้อสอบสัมภาษณ์				
PGS-OC04-4-001 PGS-OC04-4-002 PGS-OC04-4-003 PGS-OC04-4-004 PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	ไม่เกิน 60	7 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การ ผ่านของแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ

แผนการประเมินสมรรถนะ
อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5 (การประเมินเลื่อนระดับ)

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
1.ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก				
PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	90	90 ข้อ (90 คะแนน)	70% ของคะแนน	63 ข้อ (63 คะแนน)
2.ข้อเขียนแบบอัตนัย				
PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	ไม่เกิน 60	3 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การผ่านของแต่ละหน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
3.ข้อสอบสัมภาษณ์				
PGS-OC04-5-001 PGS-OC04-5-002 PGS-OC04-5-003	ไม่เกิน 60	3 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การผ่านของแต่ละหน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC01-7-S08

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

3. ทบทวนครั้งที่ -N/A-

4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (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. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 1.1 ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- 1.2 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
- 1.3 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)
- 1.4 มาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.401:2561)
- 1.5 มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
- 1.6 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน
- 1.7 ผ่านการอบรมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยตามนโยบายองค์กร

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC00-5-S08-01 ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลัก ความปลอดภัยพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัย เลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเสี่ยง แก้ไขปัญหา/แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องในกรณีที่พบผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า ป้องกันและควบคุมไม่ให้เกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นเบื้องต้นได้ 	1. ข้อเขียนแบบปรนัย
PGS-OC00-5-S08-02 ปฏิบัติงานในที่อับอากาศตามหลัก ความปลอดภัยพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการทำงานในที่อับอากาศตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน อ่านค่าความปลอดภัยและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยในการทำงานในที่อับอากาศที่มีมาตรฐาน บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานในที่อับอากาศเพื่อควบคุมความเสี่ยง แก้ไขปัญหาเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในที่อับอากาศ/รายงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 	1. ข้อเขียนแบบปรนัย
PGS-OC00-5-S08-03 ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัย พื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้หลักความปลอดภัยพื้นฐาน อ่านสัญลักษณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเลือกใช้และสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีมาตรฐาน บ่งชี้สาเหตุ/อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและจัดการเบื้องต้นได้ แก้ไขปัญหาและจัดการเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี 	1. ข้อเขียนแบบปรนัย
PGS-OC00-5-S08-04 ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองภาวะ ฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่ เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตาม หลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง	<ol style="list-style-type: none"> ระบุสาเหตุของการเกิดภาวะฉุกเฉินได้ อธิบายแผนตอบสนองภาวะฉุกเฉินแต่ละระดับได้ ตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง การสื่อสารและรายงานรายละเอียดเหตุการณ์ฉุกเฉินไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 	1. ข้อเขียนแบบปรนัย

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require 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 สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานกับตัวนำหรือชิ้นส่วนของวงจรที่มีไฟและไม่มีกริดหรือปฏิบัติงานบริเวณใกล้เคียงกับส่วนที่มีไฟฟ้าภายในสถานที่ทำงาน
2. การปฏิบัติงานในที่อับอากาศ หมายถึง ข้อปฏิบัติ และข้อกำหนดการทำงานในที่อับอากาศด้วยความปลอดภัย

ที่อับอากาศ หมายความว่า ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมันถังหมัก ถัง ไฮโดร ท่อ เต้า 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. มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีของแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎหมายกำหนด มาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย 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.

- สถานะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้า แบ่งตามระดับ

ระดับ 1 เหตุการณ์ยังไม่ลุกลามออกไปและสามารถควบคุมได้ด้วยผู้ปฏิบัติงาน

ระดับ 2 มีเหตุการณ์รุนแรง อาจมีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถควบคุมได้ในครั้ง ชั่วโม่ง แต่มีอุปกรณ์ควบคุมเหตุฉุกเฉินเพียงพอที่จะควบคุมเหตุนั้นได้ แต่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

ระดับ 3 เหตุการณ์รุนแรงมาก มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ไม่สามารถควบคุมโดยพนักงานในหน่วยงาน นั้นได้ และอุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ต้องขอความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอก เช่น เหตุการณ์ไฟไหม้คลัง น้ำมันโรงไฟฟ้า

ตอบสนองสถานะฉุกเฉิน (Emergency Response) ในหน่วยสมรรถนะนี้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถระบุสาเหตุของการเกิดสถานะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าได้ พร้อมทั้งอธิบายวิธีแก้ปัญหาหากการเกิดสถานะฉุกเฉินในโรงไฟฟ้าในแต่ละกรณี เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดเหตุฉุกเฉิน พร้อมทั้งรายงานผลไปยังหัวหน้างานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. วัตถุประสงค์รวม/กลุ่มอาชีพรวม (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 ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความ

18.4 ปลอดภัยพื้นฐาน

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน

18.5 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสถานะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่

18.6 เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง

18.7 ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามแผนการตอบสนองสถานะฉุกเฉิน (Emergency Response) ที่เกิดในงานเทคนิคได้ถูกต้องตามหลักการเพื่อลดความเสียหายรุนแรง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-4-002
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Work in water purification system)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่ ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)
อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมีห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

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

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (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 ชี้แจงกำหนดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย
พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-4-002-01 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงาน ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำ บริสุทธิ์ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานจากระบบย่อยใน กระบวนการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้ 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่ สำคัญของการผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-002-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีใน ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบ ผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมิน สถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้า งานได้	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-002-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบผลิต น้ำบริสุทธิ์	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่าง ถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)

12.2 หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
ได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และคุณภาพน้ำ
บริสุทธิ์ที่ผลิตได้

6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจดบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจนทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

(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/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (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/เพิ่มสะสมผลงาน (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 ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
5. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
6. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์** หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เทคโนโลยีการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ มีดังนี้
 - 1) การแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin)
 - 2) การกรองผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane filtration)
 - 3) การแลกเปลี่ยนด้วยไฟฟ้า (Electro-Deionization)
2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่มีความจำเป็นในการผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น การบวนการสูบน้ำใส กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการกรองและแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกักเก็บและสูบน้ำบริสุทธิ์
3. **ระบบย่อย** หมายถึง ระบบที่สนับสนุนการเดินเครื่องระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น ระบบตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำและสารเคมี ระบบตรวจวัดความดันของน้ำและสารเคมี ระบบการเก็บตัวอย่างน้ำใสและน้ำบริสุทธิ์

4. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราการไหล อุปกรณ์ตรวจวัดค่าแรงดัน ของน้ำ และ สารเคมี
5. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
6. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับ
7. **อุปกรณ์วัดค่า Online** หมายถึง เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำในโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและแสดงผลการตรวจวัด ซึ่งอาจมีการตั้งสัญญาณไปแสดงที่ห้องควบคุมการผลิตไฟฟ้า เช่น pH , Conductivity , Turbidity , Silica , Sodium เป็นต้น
8. **อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมี ชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. utschakkrumrum/glumoaaprum (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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-4-003

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

3. ทบทวนครั้งที่ 1/2567

4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

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

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (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 ชี้แจงจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย
พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-4-003-01 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการ ทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำ หล่อเย็นได้ อธิบายขั้นตอนการทำงาน of ระบบย่อยใน ระบบน้ำหล่อเย็นได้ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของ กระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-003-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น	<ol style="list-style-type: none"> ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีใน ระบบน้ำหล่อเย็น ได้อย่างเหมาะสม ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีใน ระบบน้ำหล่อเย็น ตามคู่มือได้อย่าง เหมาะสม รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และ ประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหล่อเย็นไปยัง หัวหน้างานได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-003-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำ หล่อเย็น	<ol style="list-style-type: none"> ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหล่อเย็นได้อย่าง ถูกต้อง ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้ อย่างถูกต้อง รายงานผลวิเคราะห์หน้าของระบบน้ำหล่อ เย็น ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

12.1 มีความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)

12.2 หลักการทำงานของหอหล่อเย็น และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ในระบบน้ำ
หล่อเย็น ได้อย่างถูกต้อง
- มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น
- ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ
5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น และคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถฉบับทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง
8. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

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

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ไปรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (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. ไปรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

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

15. ขอบเขต (Range Statement)

การปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น ในระดับคุณวุฒิที่ 4 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความคิด และการปฏิบัติงานในภาคสนามที่ครอบคลุมหลายขั้นตอนจนนำไปสู่การสรุปข้อมูลที่สำคัญและรายงานให้หัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง ถือเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานในระดับคุณวุฒิที่ 3 และเป็นประสบการณ์การทำงานที่สำคัญก่อนไปทำงานในระดับคุณวุฒิที่ 5 การวิเคราะห์ปัญหาหน้างานจากข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหา

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับหลักการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น ให้มีความถูกต้องและเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน รวมถึง ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำหล่อเย็นประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญการใช้งานอุปกรณ์ในระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถจดบันทึกข้อมูลรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหล่อเย็น ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม
4. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหน้างานเบื้องต้นของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น
5. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลระหว่างการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ระบบน้ำหล่อเย็น คือ น้ำที่ผ่านการถ่ายเทความร้อนมาจากกระบวนการผลิต (Process) ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ทั้งในส่วนองระบบเครื่องควบแน่นไอน้ำ (Condenser) และ ระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อื่นๆในโรงไฟฟ้า สำหรับระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำมี 3 ลักษณะ ดังนี้
 - 1) Once Through Cooling System เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำ นำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
 - 2) Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป

3) Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียน้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

2. **กระบวนการที่สำคัญ** หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำหล่อเย็น เช่น กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเติมสารเคมี กระบวนการควบคุมความเข้มข้นของน้ำหล่อเย็น
3. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบน้ำหล่อเย็นเช่น อุปกรณ์เตรียมสารเคมี อุปกรณ์เติมสารเคมี และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ
4. **เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ** หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
5. **รายงานเหตุการณ์ประจำวัน** หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
6. **อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหล่อเย็น เช่น แวนตานิกภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมีชุดป้องกันสารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. มาตรฐานกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นในกระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น
 - (2) การสัมภาษณ์ เช่น เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น
- 18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น
 - (2) การสัมภาษณ์ เช่น การรายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์การควบคุมคุณภาพระบบน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างานได้
- 18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหล่อเย็น
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหล่อเย็น และระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง

- (2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหล่อเย็นได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-4-004
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ (Work in the steam boiler water system)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่ ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)
อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 4
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมีห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเข้าใจและอธิบายการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ การทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ รวมถึงควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถปรับ ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของบัสสารเคมี การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำในเบื้องต้นตามคู่มือได้ และสามารถรายงานเหตุการณ์ประจำวัน สรุปข้อมูลที่สำคัญและผลการตรวจสอบไปยังหัวหน้างาน ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานแต่ละวันได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

- 10.1 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อไอน้ำ พ.ศ. 2549
- 10.2 พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551
- 10.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556
- 10.4 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อไอน้ำทุกระยะเวลา 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 ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-4-004-01 ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงาน ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. อธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ 2. อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยในระบบน้ำหม้อไอน้ำได้ 3. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของกระบวนการที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-004-02 เดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. ปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ได้อย่างเหมาะสม 2. ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ ตามคู่มือได้อย่างเหมาะสม 3. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างานได้	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-004-03 เก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำ หม้อไอน้ำ	1. ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 3. รายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อไอน้ำให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)

12.2 หลักการทำงานของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบน้ำป้อนหม้อไอน้ำ น้ำหม้อไอน้ำ และไอน้ำ ในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะทางเทคนิคในการใช้งานอุปกรณ์วัดค่า Online ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ ในส่วนงานเคมี
3. ทักษะในการอ่านคู่มือหรือมาตรฐานที่ต้องดำเนินการและปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง
4. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ

5. ทักษะในการสังเกตความผิดปกติของการทำงานด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และคุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำได้
6. ทักษะทางเทคนิคในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ได้อย่างถูกต้อง
7. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สามารถจับบันทึกและสรุปข้อมูลที่ได้จากการทำงานในภาคสนาม พร้อมรายงานผลได้อย่างถูกต้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทํางาน วิธีการควบคุมคุณภาพน้ำ ในระบบน้ำป้อนหม้อไอน้ำ น้ำหม้อไอน้ำ 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 ข้อผิดพลาด ข้อควรระวังที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า 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 เพื่อใช้ในการหมนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลตต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (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 กระบวนการเตรียมน้ำเค็ม กระบวนการเติมน้ำเค็ม กระบวนการควบคุมคุณภาพน้ำในระบบหม้อไอน้ำ
3. **อุปกรณ์ที่สำคัญ** หมายถึง อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพในระบบน้ำหม้อไอน้ำ เช่น อุปกรณ์เตรียมน้ำเค็ม อุปกรณ์เติมน้ำเค็ม และ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ

4. เหตุการณ์ประจำวันและข้อมูลที่สำคัญ หมายถึง การจดบันทึกและตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทำงานของระบบ ที่ได้รับมอบหมายลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน
5. รายงานเหตุการณ์ประจำวัน หมายถึง การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานและสภาพการทำงาน ของระบบ ที่ได้รับมอบหมาย โดยบันทึกลงในเอกสารหรือวิธีการใดๆ ที่จัดทำขึ้นมา เพื่อรองรับการทำงาน อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งหน้า หรือ แบบเต็มหน้าพร้อมใสกรองสารเคมีชุดป้องกัน สารเคมีแบบเต็มตัว รองเท้าป้องกันสารเคมี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. มาตรฐานรวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงาน ของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน ของระบบน้ำหม้อไอน้ำใน กระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในส่วนของการควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำ หม้อน้ำและไอน้ำ การตรวจสอบสภาพความพร้อมการทำงาน ของระบบควบคุมคุณภาพน้ำ ป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ
 - (2) การสัมภาษณ์ เช่น เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพความพร้อมการ ทำงานของระบบควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ
- 18.2 เครื่องมือประเมินเดินเครื่องและบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปรับและตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (2) การสัมภาษณ์ เช่น การรายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์การควบคุม คุณภาพระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างานได้
- 18.3 เครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ระบุจุดเก็บตัวอย่างน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ และระบุ เกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ น้ำหม้อน้ำและไอน้ำ ได้อย่างถูกต้อง
 - (2) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรายงานผลวิเคราะห์น้ำของระบบน้ำหม้อ ไอน้ำได้ ให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้อง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

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. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

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

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคำนวณปริมาณสารเคมีและการเตรียมสารเคมีให้มีปริมาณที่เหมาะสมเพียงพอต่อระบบน้ำที่สำคัญในโรงไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยการคำนวณปริมาณสารเคมีซึ่งประกอบด้วย การคำนวณปริมาณสารเคมีในเชิงการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและการคำนวณวิเคราะห์เชิงปริมาตร นำผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ได้มาใช้ในการเตรียมสารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถปรับ ตรวจสอบอัตราการเติมสารเคมีของบีมสารเคมีได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

-N/A-

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-4-005-01 พื้นฐานการคำนวณทางเคมี วิเคราะห์	1. อธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) ได้ 2. อธิบายและคำนวณทางการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric Calculation)	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาคิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. อธิบายและคำนวณทางปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric Calculation)	
PGS-OC04-4-005-02 การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า	1. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิต น้ำใส 2. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิต น้ำบริสุทธิ์ 3. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำ หล่อเย็น 4. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำ หม้อไอน้ำ	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาทิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-005-03 การเตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ใน ระบบน้ำโรงไฟฟ้า	1. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบผลิตน้ำใส 2. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ 3. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบน้ำหล่อเย็น 4. อธิบายกระบวนการเตรียมสารเคมีที่ใช้ใน ระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาทิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

- 12.1 มีความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
- 12.2 หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

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

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/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (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/เพิ่มสะสมผลงาน (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 ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้าด้วยเทคนิคเคมีวิเคราะห์ และอธิบายการเตรียมปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องคำนวณหาปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในระบบน้ำต่างๆของโรงไฟฟ้า พร้อมทั้งอธิบายถึงปริมาณสารเคมีที่ต้องเตรียม ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี ข้อควรระวัง โดยปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีนั้นๆ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- 1. ระบบผลิตน้ำใส** หมายถึง กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารแขวนลอย ก๊าซซีวินทรีย์ 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 เป็นระบบสูบน้ำจากแหล่งน้ำนำไปหล่อเย็นแล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
 - 2) Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้อีก ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป
 - 3) Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำที่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น
- 4. ระบบน้ำหม้อไอน้ำ** หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลตต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้
 - 1) โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับเชื้อเพลิงโดยตรง
 - 2) โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือ การผลิตไอน้ำด้วยการแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับไอเสียจาก

เครื่องกังหันก๊าซ 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 ซึ่งมักอยู่ในหน่วย ppm หรือ mg/l
8. ระบบเตรียมสารเคมี ประกอบด้วย ถังเตรียมหรือถังกักเก็บ ชุดใบกวน ปัมป์สูบลำสายสารเคมี และ ปัมป์ป้อนสารเคมีเข้าระบบน้ำโรงไฟฟ้า

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

--N/A--

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินอธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals)

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การบ่งชี้หน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) หน่วยที่ใช้บอกขนาดของปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า มีทั้งหน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร และหน่วยความเข้มข้น
- (2) การสัมภาษณ์ เช่น การสัมภาษณ์เกี่ยวกับการอธิบายหน่วยทางเคมี (Unit of Chemicals) หน่วยที่ใช้บอกขนาดของปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า มีทั้งหน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร และหน่วยความเข้มข้น

18.2 เครื่องมือประเมิน คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้งานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (2) การสัมภาษณ์ เช่น การอธิบายวิธีการคำนวณหาปริมาณสารเคมีใช้งานในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และ ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน เตรียมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำโรงไฟฟ้า

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-4-006

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

3. ทบทวนครั้งที่ 1/2567

4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (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 ประกอบด้วยระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยสามารถทดสอบคุณภาพน้ำโดยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตเตรตและวิธีทางสเปกโตรสโคปี 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. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

-N/A-

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-4-005-01 ควบคุมคุณภาพงานวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโรงไฟฟ้า	1. ปรับเทียบเครื่องมือสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ 2. ปรับเทียบสารละลายมาตรฐานสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาคิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. สร้างกราฟมาตรฐานความเข้มข้นสำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี	
PGS-OC04-4-005-02 ทดสอบคุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐาน	1. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ 2. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีการไตเตรต 3. ทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางสเปกโตรสโคปี	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาคิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-4-005-03 ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. อธิบายความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงาน ในงานทดสอบคุณภาพน้ำ ได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายและปฏิบัติตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีได้อย่างถูกต้อง 3. จัดเตรียมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลสำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. สาคิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require 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

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

(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 ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะทดสอบคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพน้ำระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วิธีทางกายภาพ

1.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพในระบบผลิตน้ำใสและระบบน้ำหล่อเย็น หมายถึง
รายการ pH, Conductivity, Turbidity

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

2. **วิธีการไตเตรต** หมายถึง เทคนิคการหาปริมาณของสารละลายมาตรฐานที่รู้ค่าความเข้มข้นแน่นอน 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. วัตถุประสงค์ร่วม/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) การสัทธิการปฏิบัติงาน เช่น การสอบสัทธิการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพน้ำ การทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีการไตเตรต และวิธีทางสเปกโตรสโคปี ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็นและระบบน้ำหม้อไอน้ำ

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ความเสี่ยง กฎเฉพาะพื้นที่และกฎเฉพาะงาน ในงานทดสอบคุณภาพน้ำ
- (2) การสังเกตการปฏิบัติงาน เช่น การสอบสังเกตการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-5-001
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า (Plan the use of chemicals for the power plant water system)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่ ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)
อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมีห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคำนวณปริมาณการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น จากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการหรือจาก Standard Guideline ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถวางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในงานในระบบผลิตน้ำใส 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. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 1.1 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชัดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย สมรรถนะย่อยหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-5-001-01 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส	1. คำนวณการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูล Jar test ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำใสโดยใช้ข้อมูลจาก Jar test	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำใส 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำใสไปยังหัวหน้างาน	
PGS-OC04-5-001-02 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. คำแนะนำการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ไปยังหัวหน้างาน	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-001-03 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น	1. คำแนะนำการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบสูตรสารเคมีป้องกันการเกิดตะกรัน และข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบน้ำหล่อเย็น 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบผลิตน้ำหล่อเย็นไปยังหัวหน้างาน	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-001-04 วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. คำแนะนำการเติมสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจาก Standard Guideline ได้อย่างถูกต้อง 2. วางแผนการจัดการสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ 3. ประเมินและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบน้ำหม้อไอน้ำ 4. รายงานสรุปเหตุการณ์ประจำวัน และประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหม้อไอน้ำไปยังหัวหน้างาน	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

- 12.1 ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)
- 12.2 หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น
- 12.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์เติมสารเคมี
- 12.4 ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐาน และ เคมีวิเคราะห์
- 12.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานขณะการเดินเครื่องปกติ Start-up / Shut down อุปกรณ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

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

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

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

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

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

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถาน

ประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

วางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำในระดับคุณวุฒิที่ 5 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ สามารถตัดสินใจในการใช้สารเคมีเพื่อปรับแต่งกระบวนการให้มีคุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐาน Standard Guideline ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถประเมินต้นทุน และติดตามควบคุมค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีในกระบวนการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการวางแผนการใช้สารเคมีสำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงแนวทางของการดำเนินการวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส

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

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำใส สามารถคำนวณหาปริมาณอัตราการเติมสารเคมีจากข้อมูล Jar test รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการผลิตพร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์การผลิตระบบผลิตน้ำใส และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

2. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ 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 พร้อมติดตามประเมิน ต้นทุนสารเคมีของกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์การผลิตระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และสามารถ รายงานให้หัวหน้างาน 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 นำไปหล่อเย็น แล้วปล่อยทิ้งเลย ระบบนี้จะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำเพียงพอกับการใช้งาน
- 3.2 Open Recirculating Cooling System ระบบนี้เป็นการนำเอาน้ำหมุนเวียนมาใช้ซ้ำ ฉะนั้นจึงต้องมีหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ระบบนี้จะประหยัดน้ำและสารเคมีมากกว่าการใช้ Once Through Cooling System เป็นระบบที่ใช้ทั่วไป
- 3.3 Closed Cooling System เป็นระบบปิดมีการสูญเสียใช้น้ำน้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทั้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหล่อเย็น สามารถคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีตาม Standard Guideline หรือจากข้อมูลจากการทดสอบสูตรสารเคมีป้องกันการเกิดตะกรัน รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการน้ำหล่อเย็นให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์ระบบน้ำหล่อเย็น และสามารถ รายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

4. วางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลตต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้

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

การวางแผนการใช้สารเคมีในระบบน้ำหม้อไอน้ำ สามารถคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีตาม Standard Guideline รวมถึงวางแผนการจัดการสารเคมีให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน พร้อมติดตามประเมินต้นทุนสารเคมีของกระบวนการน้ำหม้อไอน้ำให้เป็นไปอย่างมี

ประสิทธิภาพ และควบคุมต้นทุนอย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินสถานการณ์ระบบ
น้ำหม้อไอน้ำ และสามารถรายงานให้หัวหน้างาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องรับทราบได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. อุตสาหกรรมร่วม/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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-5-002
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ
(Controlling the operation of chemical plants under normal conditions)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่ ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5
ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมีห้อง 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. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (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 ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-5-002-01 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใสได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้ อย่างถูกต้อง 3. แปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใสได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-002-02 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้ อย่างถูกต้อง 3. แปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-002-03 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหล่อเย็น	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้ อย่างถูกต้อง 3. แปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-002-04 ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ	1. อธิบายพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดและอธิบายความสำคัญของจุดเก็บน้ำได้ อย่างถูกต้อง 3. แปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge) ความรู้พื้นฐานด้านระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆ (Basic of Power Generation)

- 12.2 หลักการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ
- 12.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์เติมสารเคมี
- 12.4 ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐาน และ เคมีวิเคราะห์
- 12.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานขณะการเดินเครื่องปกติ Start-up / Shut down อุปกรณ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1. ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ได้อย่างถูกต้อง

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 สรุปลวิเคราะห์คุณภาพน้ำพร้อมให้ความเห็นผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง
10. ทักษะการเขียนรายงาน สรุปลผลการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน
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/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (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/ใบรับรองจากสถาน

ประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

การควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ สำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า ในระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำและไอน้ำ ในระดับคุณวุฒิที่ 5 เป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ สามารถแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละระบบน้ำโรงไฟฟ้า เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้าในระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องควบคุมการปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้าในภาวะปกติ สำหรับระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงพารามิเตอร์หลัก ความสำคัญและผลกระทบของพารามิเตอร์หลัก ที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำโรงไฟฟ้า อีกทั้งสามารถแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละระบบน้ำโรงไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

(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 โดยสามารถอธิบายหลักการของระบบผลิตน้ำใส ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบผลิตน้ำใสที่มีผลต่อคุณภาพน้ำใสที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำใสโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้อนและปริมาณสารเคมีตกตะกอนน้ำใส รอบการล้าง ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ล้างในระบบผลิตน้ำใสแบบกรอง

ผ่านเยื่อเมมเบรน ให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสมกับคุณภาพน้ำดิบที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลอีกด้วย

2. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ หมายถึง กระบวนการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ เพื่อเตรียมคุณภาพน้ำสำหรับป้อนหม้อไอน้ำ ซึ่งต้องการน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เทคโนโลยีการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำ 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 อธิบายขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพสารกรองเรซินหลังจากครบรอบการผลิตน้ำบริสุทธิ์ 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 เป็นระบบปิดมีการสูญเสียให้น้อยมาก แต่การระบายความร้อนจากน้ำทั้งต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม ตัวอย่างของระบบนี้เช่น หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบหล่อเย็น หมายถึง ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็นให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อนและตะกอนในระบบแลกเปลี่ยนความร้อน โดยสามารถอธิบายหลักการของระบบน้ำหล่อเย็น ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นที่มีผลต่อคุณภาพน้ำหล่อเย็นที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำหล่อเย็นโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์

หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น อีกทั้งยังต้องพิจารณาการป้องกัน การกัดกร่อน การเกิดตะกอน ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหล่อเย็นให้มีปริมาณที่ ถูกต้องเหมาะสม

4. ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ระบบการผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมี แกนเพลลาต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดยแบ่งตามประเภทของโรงไฟฟ้า ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) จะผลิตไอน้ำด้วยการ แลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำกับเชื้อเพลิงโดยตรง
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) คือการผลิตไอน้ำ ด้วยการแลกเปลี่ยน ความร้อนของน้ำกับไอเสียจากเครื่องกังหันก๊าซ โดยใช้ Heat Recovery Steam Generator: HRSG เป็นอุปกรณ์ในการแลกเปลี่ยนความร้อน สารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำหม้อไอน้ำ

การควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ หมายถึง ความสามารถในการควบคุม คุณภาพน้ำหม้อไอน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการ กัดกร่อนและตะกอนในท่อของระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยสามารถอธิบายหลักการของระบบ น้ำหม้อไอน้ำ ความสำคัญและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำที่มีผลต่อคุณภาพน้ำ หม้อไอน้ำที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำหม้อไอน้ำโดยตรง รวมถึงพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำ อีกทั้งยังต้องพิจารณา การป้องกัน การกัดกร่อน การเกิดตะกอน ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ใน ระบบน้ำหม้อไอน้ำ ให้มีปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. มาตรฐานร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ใน การควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส และจุดเก็บตัวอย่าง น้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ใน การควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำใส และจุดเก็บตัวอย่าง น้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำใส พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำใส แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิต น้ำใส และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ควบคุมการปฏิบัติงานในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับ 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 การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับ 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 การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับควบคุมการปฏิบัติงานในระบบน้ำหม้อไอน้ำ พารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำหม้อไอน้ำ แปรผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระบบน้ำหม้อไอน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC04-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของงานเคมีโรงไฟฟ้า
(Analyze causes to find solutions to problems in power plant chemistry work)

3. ทบพจนครั้งที่ 1/2567

4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า ระดับ 5

ISCO-08 2113 นักเคมีวิเคราะห์/นักเคมี/เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพด้านเคมี/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเคมีห้อง LAB/นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านเคมี/นักวิจัยและทดสอบเคมี/นักเคมีอุตสาหกรรม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของงานเคมีโรงไฟฟ้า ระบบผลิตน้ำ และระบบน้ำ ที่สำคัญของโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ โดยการเก็บข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ วิเคราะห์สภาพการเดินเครื่องของระบบผลิตน้ำและระบบน้ำภายในโรงไฟฟ้า ในส่วนของงานเคมีโรงไฟฟ้า ที่มีแนวโน้มผิดปกติและวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำของโรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

-N/A-

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-5-003-01 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบผลิตน้ำใส	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบผลิตน้ำใสได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำใสได้อย่าง เหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใสได้ อย่างเหมาะสม	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC04-5-003-02 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริสุทธิ์ได้อย่างเหมาะสม	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-003-03 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบผลิตน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหล่อเย็นได้อย่างเหมาะสม	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC04-5-003-04 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ	1. อธิบายปัญหาหลักของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. กำหนดแนวทางแก้ไขของระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างเหมาะสม 3. เก็บข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบบน้ำหม้อไอน้ำได้อย่างเหมาะสม	1. ข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require 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. มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบผลิตน้ำใส 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/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (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/เพิ่มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถาน

ประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำโรงไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องอธิบายปัญหาหลักที่มักเกิดขึ้นในระบบน้ำโรงไฟฟ้า ปฏิบัติการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำโรงไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงแนวทางของการดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำใส ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ระบบน้ำหล่อเย็น และระบบน้ำหม้อไอน้ำ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ระบบผลิตน้ำใส 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 ซึ่งการกำจัดแร่ธาตุออกจากน้ำนั้น 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 เพื่อใช้ในการหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีแกนเพลลาต่อเชื่อมอยู่กับเครื่องผลิตไฟฟ้า (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 วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำใส

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำใส

(2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำใส

(3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำใส

18.2 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

(2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์

- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
- 18.3 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น
 - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น
 - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบน้ำหล่อเย็น
- 18.4 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ
 - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของระบบน้ำหม้อไอน้ำ

ภาคผนวก

เลขที่คำขอ
วัน เดือน ปี



หมายเลขผู้สมัคร

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
แบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

รหัสองค์กรรับรอง <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> B - <input type="text"/> - <input type="text"/>	เจ้าหน้าที่รับคำขอ
อาชีพ <input type="checkbox"/> ช่างราชการ <input type="checkbox"/> พนักงานรัฐวิสาหกิจ <input type="checkbox"/> พนักงานเอกชน <input type="checkbox"/> ผู้ประกอบกิจการส่วนตัว <input type="checkbox"/> นักศึกษา <input type="checkbox"/> อื่นๆ	ตำแหน่ง
	สำนักรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ

Photo 1"

1. ข้อมูลผู้ยื่นคำขอเข้ารับการประเมิน (ผู้สมัคร)	หมายเหตุ (*) กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน
เข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ในสาขาวิชาชีพ	
สาขา	
ระดับผู้สมัคร	
<input type="checkbox"/> นาย <input type="checkbox"/> นาง <input type="checkbox"/> นางสาว วัน-เดือน-ปี(พ.ศ) เกิด <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> อายุ.....ปี	
(*)ชื่อ.....นามสกุล..... ศาสนา..... สัญชาติ.....	
(*)ชื่อ-นามสกุล ภาษาอังกฤษ (โปรดระบุตัวพิมพ์ใหญ่ เว้นวรรค 1 ช่องระหว่างชื่อกับนามสกุล)	
<input type="text"/>	
(*)เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	
(*) ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน	
ที่อยู่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ชอย..... ถนน.....	
ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์ <input type="text"/>	
(*)เบอร์โทรศัพท์มือถือ <input type="text"/> เบอร์โทรศัพท์ <input type="text"/>	
(*) อีเมล.....	
<input type="checkbox"/> ที่อยู่เดียวกับที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน	
ที่อยู่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ชอย..... ถนน.....	
ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์ <input type="text"/>	
เบอร์โทรศัพท์มือถือ <input type="text"/> เบอร์โทรศัพท์ <input type="text"/>	
(*) ที่อยู่ทำงาน / สถานศึกษา	
ชื่อสถานที่ทำงาน (ชื่อตามนิติบุคคล)	
หน่วยงาน..... ที่อยู่.....	
..... หมู่ที่..... ต.รอก/ชอย..... ถนน.....	
ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์ <input type="text"/>	
เบอร์โทรศัพท์ <input type="text"/> - <input type="text"/> โทรสาร <input type="text"/> - <input type="text"/>	
เว็บไซต์.....	

(*) ที่อยู่จัดส่งเอกสาร และสามารถติดต่อได้

ที่อยู่ปัจจุบัน

ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน

ที่อยู่สถานที่ทำงาน

2. ข้อมูลทางการศึกษา / Educational Information (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)			
ลำดับ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา

3. ประวัติการทำงาน (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)				
ลำดับ	ปี พ.ศ.		ตำแหน่ง / สังกัด	บริษัท / หน่วยงาน
	จาก	ถึง		

4. ใบรับรอง / ใบประกาศนียบัตรที่เคยได้รับ (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)	
ลำดับ	ใบรับรอง ใบประกาศนียบัตร โครงการ ผลงาน เกียรติประวัติ

5. ประวัติการอบรม / ประสบการณ์อื่นๆ		
ลำดับ	การฝึกอบรม ฝึกงาน ฝึกประสบการณ์	สถานที่

6. เอกสารประกอบการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
<input type="checkbox"/> รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป <input type="checkbox"/> ประวัติการทำงานปัจจุบัน (Resume) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาวุฒิการศึกษา (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการผ่านงาน ฉบับจริง พร้อมสำเนา 1 ชุด <input type="checkbox"/> ตัวอย่างผลงาน กิจกรรม หรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามขอข่ายที่กำหนด (ถ้ามี)

7. การชำระค่าธรรมเนียมในการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

(*ผู้สมัครมีความประสงค์

- สร้างเอกสาร Pay-in Slip ด้วยตนเอง โดยสมัครสมาชิกเว็บไซต์ ลงทะเบียนการประเมิน และเข้าไปสร้างเอกสาร Pay-in Slip
- รับเอกสาร Pay-in Slip ณ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองฯ ที่สมัครประเมิน

ช่องทางการนำเอกสาร Pay-in Slip ไปชำระเงินกับทางธนาคารกรุงไทยทุกสาขาทั่วประเทศ

1. ชำระเงินผ่านเคาเตอร์ (KTB Teller Payment) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ
2. ชำระเงินผ่าน KTB ATM ค่าธรรมเนียมในเขต 10 บาทต่อรายการ, นอกเขต 20 บาทต่อรายการ
3. ชำระเงินผ่าน Internet (KTB NetBank) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ

หมายเหตุ

- ค่าธรรมเนียมเป็นค่าธรรมเนียมการทำรายการ ของธนาคารกรุงไทยไม่ใช่ค่าธรรมเนียม ที่สถาบันฯ กำหนด
- กรณีในเอกสาร Pay-in Slip มียอดชำระรวมเกิน 50,000 บาท ต่อรายการ ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ + 0.1% ของยอดชำระ

สำหรับเจ้าหน้าที่

- ชำระเงินแล้ว
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่
- บันทึกเข้าระบบฐานข้อมูลแล้ว
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่

ได้ตรวจสอบหลักฐานที่ใช้ในการสมัครแล้ว ถูกต้องตรงตามที่ผู้สมัคร
กรอกทุกประการ
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่

การตกลงรับข้อมูลข่าวสาร

ท่านสนใจรับข้อมูลข่าวสารจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ หรือ ไม่

ท่านสนใจรับ ข้อมูลข่าวสาร ข้อเสนอพิเศษ



ข้อกำหนดของผู้เข้ารับการประเมิน

1. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องแสดงตนก่อนเวลานัดหมายเพื่อขอรับการประเมิน อย่างน้อย 30 นาที
2. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องปิดเครื่องมือถือสารทุกชนิด
3. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นตามแต่กรณี ตามที่องค์กรที่มีหน้าที่รับรองได้แจ้งต่อผู้เข้ารับการประเมิน
4. กรณี ที่ผู้เข้ารับการประเมิน ไม่ได้เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ครบถ้วน ผู้เข้ารับการประเมิน ยินดีดำเนินการตามความเห็นของผู้ประเมิน
5. ผู้เข้ารับการประเมิน สามารถตรวจสอบผลการประเมิน ด้วยตนเอง ผ่านเว็บไซต์ [HTTP://TPQI-NET.TPQI.GO.TH](http://TPQI-NET.TPQI.GO.TH)



บัตรประจำตัวผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคล

Photo 1"	<input type="checkbox"/> นาย	<input type="checkbox"/> นาง	<input type="checkbox"/> นางสาว
	ชื่อ		
	นามสกุล		
	คุณวุฒิ		
วันที่			
เดือน			
พ.ศ.			
เวลา			
ณ			

(ลงลายมือชื่อผู้เข้ารับการทดสอบ)

1. ข้อสงวนสิทธิ และ ขอบเขตความรับผิดชอบ

- 1.1. กรณีบาดเจ็บ ระหว่างการประเมิน ผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะของบุคคล โดยที่ผู้ประเมินแล้วว่าได้เกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ประเมิน หรือเจ้าหน้าที่สอบ ขององค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น
- 1.2. องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ ผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สามารถเปลี่ยนแปลงขั้นตอน หรือวิธีการประเมินให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับมาตรฐานอาชีพ เพื่อให้ผู้เข้ารับการ ประเมินสามารถแสดงสมรรถนะได้ตามมาตรฐานอาชีพ
- 1.3. หากมีข้อสงสัยในขั้นตอนการประเมิน หรือ หลักฐานในการ ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สถาบันมีสิทธิริบ หรือ ถอดถอนผลการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพนั้นได้
- 1.4. หากมีข้อสงสัยในหลักฐานของการประเมิน สถาบัน หรือ ผู้ที่สถาบันมอบหมาย หรือ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ หัวหน้าคณะของผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคล สามารถให้ผู้ขอเข้ารับการประเมิน แสดงผลเพิ่มเติม หรือ ถูกประเมินใหม่ได้ โดยผู้ขอเข้ารับการประเมินเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 1.5. คำตัดสินของ หัวหน้าคณะผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ให้ถือเป็นที่สุด

2. นโยบายการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล

- 2.1. สถาบันจะใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพียงเท่าที่จำเป็น เช่น ชื่อ และ ที่อยู่เพื่อใช้ในการติดต่อให้บริการประชาสัมพันธ์หรือให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ รวมทั้ง สํารวจความคิดเห็นของผู้เข้ารับการประเมินในกิจการ หรือกิจกรรมของ สถาบันฯ เท่านั้น
- 2.2. สถาบันขอรับรองว่าจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของท่านที่ สถาบันฯ ได้เก็บรวบรวมไว้ไปขายหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกโดยเด็ดขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้เข้ารับการประเมินเท่านั้น
- 2.3. ในกรณีที่สถาบันได้ว่าจ้างหน่วยงานอื่นเพื่อให้ดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมิน เช่น การจัดส่งพัสดุไปรษณีย์ การวิเคราะห์เชิงสถิติในกิจการหรือกิจกรรมของ สถาบันเป็นต้น จะกำหนดให้หน่วยงานที่ได้ว่าจ้างให้ดำเนินการดังกล่าว เก็บรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมินและกำหนดข้อห้ามมิให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวไปใช้ออกเหนือจากกิจกรรมหรือกิจการของสถาบัน

3. การรับรองข้อมูล และ การอนุญาตให้ใช้ข้อมูล

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

- ข้อมูลตามที่ระบุไว้ในคำขอ รวมทั้งเอกสารและหลักฐานที่แนบประกอบการพิจารณาทั้งหมดนั้นเป็นความจริงทุกประการ
- ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจ ข้อสงวนสิทธิ ขอบเขตความรับผิดชอบ นโยบายรักษาข้อมูลส่วนบุคคล และยินยอมให้สถาบันใช้ข้อมูลตามที่สถาบันเห็นสมควร
- ข้าพเจ้าได้ชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามคำขอนี้ภายในระยะเวลาที่สถาบันกำหนด

ลงชื่อ ผู้ยื่นคำขอ

(.....)

วันที่/...../.....

หากมีข้อสงสัย หรือ ต้องการสอบถามเพิ่มเติม ติดต่อ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) โทร 02-617-7970 หรือผ่าน เว็บไซต์ <http://tpqi-net.tpqi.go.th/>

ตารางนัดหมายการประเมิน

วันที่	รอบการประเมิน	ผู้ประเมิน

บันทึก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....