



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล  
และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

2/2566

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

ความหมายของพลังงานและพลังงานทดแทน ในอุตสาหกรรมโดยทั่วไป เป็นดังนี้

พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน ของประชาชน และเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิต ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้น จึงต้องมีการจัดหาพลังงาน ให้มีปริมาณที่เพียงพอ มีราคาที่เหมาะสม และมีคุณภาพที่ดี สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ เพื่อให้สามารถตอบสนอง ความต้องการขั้นพื้นฐาน ของประชาชน และสามารถตอบสนอง ความต้องการใช้ ในกิจกรรมการผลิตต่างๆ ได้อย่างเพียงพอ

พลังงานทดแทนที่ใช้ในอุตสาหกรรมโดยทั่วไปเป็นพลังงานที่ได้จากทรัพยากรชีวมวล ทรัพยากรชีวมวลคือมวลสารของสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจเป็นป่าไม้ ผลผลิตสินค้าเกษตร และ กากเหลือของทางการเกษตร เช่น แกลบ ฟางข้าว ชานอ้อย กะลาปาล์ม กะลามะพร้าว หรือของเสียอินทรีย์จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร ฯลฯ ทรัพยากรที่ควรนำมาพัฒนาเป็นพลังงานในอนาคตก็คือ กากของเหลือทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร รวมถึงมูลสัตว์ต่างๆ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่หาง่ายและมีราคาถูก พลังงานชีวภาพ ใช้วัสดุอินทรีย์เหล่านี้เป็นเชื้อเพลิง โดยใช้เทคโนโลยี เช่น การสะสมก๊าซ การเปลี่ยนเป็นก๊าซ (การเปลี่ยนแปลงวัสดุแข็งเป็นก๊าซ) การเผาไหม้ และ การย่อยสลาย (สำหรับของเสียเปียก) เป็นต้น โดยแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ และนำเข้าสู่กระบวนการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิง เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต

การจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงาน และพลังงานทดแทน โดยแบ่งเป็น 2 สาขาอาชีพคือ สาขาอาชีพเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

### 1. สาขาอาชีพเทคโนโลยีชีวมวล หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

บทบาทและหน้าที่ในการปฏิบัติงานของบุคคลในสาขาอาชีพเทคโนโลยีชีวมวล จะประกอบไปด้วย การจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบเพื่อใช้ในการบวนการผลิตไฟฟ้า และยังคงมีความสามารถในการประเมินคุณภาพวัตถุดิบที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีปัจจุบันของโรงงาน ต้องทราบแผนการผลิตเพื่อการวางแผนการจัดซื้อที่ถูกต้อง ป้องกันการจัดซื้อวัตถุดิบที่เกินความจำเป็นจะเป็นผลโดยตรงต่อการเสื่อมสภาพของวัตถุดิบที่จัดซื้อ ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาวัตถุดิบยังคงต้องมีทักษะความรู้ในการเก็บรักษาวัตถุดิบให้คงสภาพดีอีกเช่นกัน ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า (Electricity Generation) มีหน้าที่ในการควบคุม ดูแลการผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของกระบวนการผลิตอีกขั้นตอนหนึ่ง โดยต้องสามารถวางแผนการผลิตให้เป็นไปตามแผนการผลิตของโรงงาน ควบคุมดูแลเครื่องจักร แก้ไขปัญหา ซ่อมบำรุง และจัดการเรื่องความปลอดภัยของโรงงานด้วยเช่นกัน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานในส่วนนี้ จำเป็นต้องมีประสบการณ์สูง และต้องเป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักร และระบบผลิตไฟฟ้าที่ทันสมัยได้เช่นกัน รวมถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียจากการกระบวนการผลิต (Waste Management) มีหน้าที่ในการดูแล กำจัดของเสียที่เกิดจากการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรับเข้าวัตถุดิบ จนกระทั่งได้มาซึ่งไฟฟ้า เช่น แก๊ส มลพิษทางอากาศ หรือน้ำเสีย โดยผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการกำจัดของเสียอย่างถูกต้อง มีความเข้าใจในกฎระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมเช่นกัน ทั้งนี้การกำจัดของเสีย

### 2. สาขาอาชีพเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตก๊าซชีวภาพ

บทบาทและหน้าที่ในการปฏิบัติงานของบุคคลในสาขาอาชีพเทคโนโลยีชีวมวล จะประกอบไปด้วย การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรระบบลำเลียงวัตถุดิบ ดำเนินเก็บตัวอย่างส่วนผสมเพื่อส่งวิเคราะห์ตามข้อกำหนด จัดเตรียมวัตถุดิบ และส่วนผสมเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลาย ทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ วิเคราะห์ และดำเนินการปรับแก้ส่วนผสมให้มีประสิทธิภาพในการผลิตอย่างต่อเนื่อง พัฒนาและขยายขีดความสามารถในการพัฒนาองค์ประกอบเคมีหรือชีวภาพเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลาย และการหมัก จัดทำรายงานระบุรายละเอียดองค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการเพื่อจัดทำสถิติการผลิต ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในระบบการย่อยสลายและการหมัก ควบคุมกระบวนการให้เป็นไปตามมาตรฐานของการย่อยสลายและการหมัก คัดเลือกและเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สรรวจ ตรวจสอบและวิเคราะห์ผลจากกระบวนการย่อยและการหมักจากห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ผลด้านประสิทธิภาพการผลิต และปัญหาในกระบวนการผลิต ตรวจสอบอุปกรณ์ บันทึกข้อมูล สภาพการใช้งาน และรายงานผลการดำเนินงาน บันทึกผลการตรวจสอบอุปกรณ์เพื่อวางแผนการจัดซื้ออุปกรณ์สำรอง ออกแบบแผนประเมิน และบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ตามระยะเวลาการใช้งาน ตรวจสอบอุปกรณ์ บันทึกข้อมูล สภาพการใช้งาน เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุง จัดทำแผนการปรับเปลี่ยนและซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต จัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ผู้ประกอบกรที่เกี่ยวข้องกับ สาขาอาชีพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย ผู้จัดการโรงงาน กระบวนการผลิต ซึ่งผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพ นั้นต้องมีความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ในการประกอบอาชีพ

เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมทั้งจำเป็นต้องทราบกฎหมาย และข้อบังคับต่างๆ เพื่อใช้ในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาอาชีพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ รวมถึงการสร้างเครือข่ายเผยแพร่มาตรฐานอาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ซึ่งเป็นกลไกหนึ่งในการสร้างระดับความรู้ ความสามารถของบุคคล รวมถึงสร้างความเข้มแข็งให้แก่ผู้ประกอบการอาชีพที่เกี่ยวข้องกับพลังงานชีวภาพ (ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ) ให้มีสมรรถนะ และขีดความสามารถของแรงงานด้านพลังงานชีวภาพ (ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ) ในอนาคต และให้มีความพร้อมรองรับให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของการพัฒนา และการแข่งขันของประเทศ

#### 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

- ปรับชื่ออาชีพทั้งหมด - ปรับเพิ่มระดับคุณวุฒิใหม่จาก เดิม 13 ระดับ เป็น 15 ระดับคุณวุฒิ - ปรับแก้คุณลักษณะการเรียนรู้ตามรอบ 8 - ปรับแก้คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน - เพิ่มหน่วยสมรรถนะ และปรับแก้รายละเอียดหน่วยสมรรถนะ - เพิ่มเกณฑ์การต่ออายุ

#### 6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1/2564

วันที่ประกาศ มิถุนายน 2564

ข้อสังเกต ปรับปรุงครั้งที่ 1/2564

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ปรับรายละเอียดตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ

ครั้งที่ 2/2566

วันที่ประกาศ

ข้อสังเกต ปรับปรุงครั้งที่ 2/2566

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ปรับรายละเอียดตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ

ปรับคุณลักษณะของผลการเรียนรู้

ปรับเครื่องมือการประเมิน

ปรับเกณฑ์การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

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

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

อาชีพผู้ทดสอบคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3

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

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน 1) สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า 2) สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 3) สาขาผลิตไฟฟ้าจากขยะ

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
BMG-QC01-3-002	เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
BMG-QC01-3-003	เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพ
BMG-QC01-3-005	ตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก
BMG-QC01-3-006	ปรับปรุงองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

#### 10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อาชีพผู้ทดสอบคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3

##### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคในการประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ไขปัญหาทางเทคนิคควบคู่ไปกับการใช้คู่มือ

เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง มีความรู้ด้านองค์ประกอบของสสารหรือตัวอย่างที่จะดำเนินการเก็บ และทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นในการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ผล ดำเนินงานตามแผนการเก็บตัวอย่าง เลือกใช้หลักการและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม และปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างได้เหมาะสมและถูกวิธี พร้อมจัดส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง สามารถทำงานตามมาตรฐานแก้ไขปัญหาน้ำงานควบคู่กับการใช้คู่มือ สามารถตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมักโดยต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพการย่อยสลายและการหมัก ได้แก่ การย่อยสลายสารอินทรีย์ การผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นต้น มีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำเสียและก๊าซชีวภาพ โดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี มีทักษะที่จำเป็นในด้านของเครื่องมือทดสอบ สารเคมี และวัตถุอันตราย ในห้องปฏิบัติการ วิธีการเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์ในการทดสอบได้ถูกต้องตามเทคนิคหรือมาตรฐานการทดสอบ และเป็นไปตามหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ใช้สารสนเทศในการทำงาน ตัดสินใจแก้ปัญหาหน้างานภายใต้การแนะนำของหัวหน้างาน รายงานผลการทำงานอย่างต่อเนื่อง

### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้ที่เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี บริบูรณ์
2. เข้าเกณฑ์คุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
  - 2.1 สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง
  - 2.2 สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6 หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี
  - 2.3 สำเร็จการศึกษาต่ำกว่าระดับ ม.3 หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพไม่น้อยกว่า 3 ปี

### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 3 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพ 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ
4. กรณีเคยได้รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 7 ระดับ มาแล้ว ประสงค์จะต่ออายุการรับรองตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ ให้เจ้าหน้าที่สอบพิจารณารายละเอียดในหน่วยสมรรถนะ หากมาตรฐานอาชีพไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญให้พิจารณาต่ออายุได้เลย โดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกันกับข้อ 2 และข้อ 3

### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ประกอบการฝ่ายผลิตก๊าซชีวภาพ

### หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

BMG-QC01-3-002 เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง

BMG-QC01-3-003 เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพ

BMG-QC01-3-005 ตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก

BMG-QC01-3-006 ปรับปรุงองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

### ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

#### 1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
จัดการพลังงานชีวภาพ(ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ) ของประเทศไทยอย่าง เป็นระบบ ถูกต้องปลอดภัย และมีคุณภาพตามหลักสากล	BMG	การผลิต การบำรุงรักษา และการจัดการด้านพลังงานชีวภาพ (เทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ)	BMG-QC01	ทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลและปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ (Quality Control)

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
BMG- QC01	ทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลและปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ (Quality Control)	BMG- QC01-3- 002	เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	BMG- QC01- 3-0021	จัดเตรียมสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
				BMG- QC01- 3-0022	จัดเตรียมอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
				BMG- QC01- 3-0023	จัดเก็บสารเคมีและดูแลรักษาอุปกรณ์ในห้องทดสอบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
		BMG- QC01-3- 003	เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพ	BMG- QC01- 3-0031	เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปวิเคราะห์
		BMG- QC01-3- 005	ตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก	BMG- QC01- 3-0032	แปรผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซชีวภาพและจัดทำรายงาน
				BMG- QC01- 3-0051	ตรวจสอบการย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพ
				BMG- QC01- 3-0052	ควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ
		BMG- QC01-3- 006	ปรับปรุงองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ	BMG- QC01- 3-0061	ตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ
				BMG- QC01- 3-0062	ปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพและควบคุมให้มีคุณภาพ
				BMG- QC01- 3-0063	ประสานกับฝ่ายควบคุมการปรับปรุงคุณภาพและจ่ายก๊าซชีวภาพเพื่อควบคุมปริมาณและตรวจสอบองค์ประกอบไม่พึงประสงค์ อย่างมีประสิทธิภาพ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
BMG- QC01	ทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลและปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ (Quality Control)	BMG- QC01-3- 006	ปรับปรุงองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ	BMG- QC01- 3-0062	ปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพและควบคุมให้มีคุณภาพ
				BMG- QC01- 3-0063	ประสานกับฝ่ายควบคุมการปรับปรุงคุณภาพและจ่ายก๊าซชีวภาพเพื่อควบคุมปริมาณและตรวจสอบองค์ประกอบไม่พึงประสงค์ อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ BMG-QC01-3-002
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ระดับ 3  
 อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3  
 ISCO-08

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบ โดยต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในด้านของเครื่องมือทดสอบ สารเคมี และวัตถุดิบทราย ในห้องปฏิบัติการ วิธีการเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์ในการทดสอบได้ถูกต้องตามเทคนิคหรือมาตรฐานการทดสอบ และเป็นไปตามหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1. คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2558

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0021 จัดเตรียมสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	1. อธิบายวิธีการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง 2. ระบุชนิดเคมีที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง 3. อธิบายวิธีใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี 4. อธิบายหลักการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย 5. จัดเตรียมสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
BMG-QC01-3-0022 จัดเตรียมอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	1. อธิบายวิธีการใช้งานอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดสอบ 2. อธิบายหลักการทำงานในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย 3. จัดเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเพื่อรับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์



สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0023 จัดเก็บสารเคมีและดูแลรักษาอุปกรณ์ในห้องทดสอบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำความสะอาดอุปกรณ์ทดสอบหลังเสร็จสิ้นการทดสอบในแต่ละวัน</li> <li>2. จัดเก็บอุปกรณ์การทดสอบได้ถูกต้องตามหลักการเก็บในห้องทดสอบ</li> <li>3. จัดเก็บและทิ้งของเสียได้อย่างถูกวิธี</li> <li>4. ดูแลรักษาอุปกรณ์ในห้องทดสอบให้มีความปลอดภัยและอยู่ในสภาพใช้งานได้อยู่เสมอ</li> </ol>	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานการทดสอบ
2. มีทักษะในการจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
3. มีทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค
4. มีทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดสอบตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
2. ความรู้เรื่องสารเคมีและเก็บรักษาสารเคมีแต่ละประเภท ที่ใช้ในการทดสอบอย่างปลอดภัย
3. ความรู้ด้านการทำความสะอาดอุปกรณ์การทดสอบได้ถูกต้องตามเทคนิคการทดสอบ
4. ความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ เช่น .docx .xlsx และ .pptx และโปรแกรมด้านการจัดทำบัญชี เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

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

1. หลักฐาน/หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงาน
2. หนังสือรับรองคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับ
3. แฟ้มสะสมงาน ได้แก่ เอกสารผ่านการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เอกสารตัวอย่างโครงการ หรือผลงานของผู้ปฏิบัติงานที่เคยดำเนินงานมาแล้ว รวมถึง รางวัลหรือผลงานในการปฏิบัติงานด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

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

1. หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา
2. หลักฐานการผ่านการอบรม หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการการผลิตน้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือการดำเนินงานในด้านที่เกี่ยวข้อง
3. ผลการสอบข้อเขียน
4. ผลการทดสอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

1. ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินเกี่ยวกับการวางแผนการจัดซื้อ-จัดหาวัตถุดิบโดยพิจารณาหลักฐานด้านความรู้
2. หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์และตอบโต้ตามข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง
  - ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
  - วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายหรือเกณฑ์ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. สอบปรนัย
2. สอบสัมภาษณ์
3. สอบสถานการณ์จำลอง
4. สอบข้อเขียน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขต (Range Statement) อธิบายถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนี้ระบุงค์ประกอบ

ในการดำเนินงานด้านการเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

**(ก) คำแนะนำ**

ผู้ดำเนินงานด้านการเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบ จะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบ เครื่องมือทดสอบ สารเคมี และวัตถุอันตราย ในห้องปฏิบัติการ วิธีการเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์ในการทดสอบได้ถูกต้องตามเทคนิคหรือมาตรฐานการทดสอบ และเป็นไปตามหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ หมายถึง ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี การใช้เครื่องมือทดสอบ และการเตรียมพื้นที่ทดสอบเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การเก็บรักษาสารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
2. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันสารเคมี ได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันหน้า ตา มือ เท้า ร่างกาย การได้ยิน และระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

1. ประเมินจากแบบสอบข้อเขียน
2. ประเมินโดยการสัมภาษณ์ตามแบบทดสอบที่กำหนดไว้
3. การประเมินจากหลักฐานอื่น ๆ เช่น หนังสือรับรอง เอกสารรับรองการผ่านการอบรม หนังสือรับรองการทำงาน/ผ่านงาน  
จะต้องดำเนินการควบคู่กับการสัมภาษณ์ร่วมด้วย

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ BMG-QC01-3-003
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพ
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3  
ISCO-08 7549 คนทำก๊าซชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการเก็บตัวอย่าง โดยต้องมีความรู้ด้านองค์ประกอบของสสารหรือตัวอย่างที่จะดำเนินการเก็บ และทักษะที่จำเป็นในการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ผล ดำเนินงานตามแผนการเก็บตัวอย่าง ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างได้เหมาะสมและถูกวิธี พร้อมจัดส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
- กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0031 เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปวิเคราะห์	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบุมตรการความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพ</li> <li>อธิบายวิธีการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างก๊าซชีวภาพก่อนส่งตรวจวิเคราะห์</li> <li>อธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการเก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพได้อย่างเหมาะสม</li> <li>เก็บตัวอย่างก๊าซชีวภาพเพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้องตามวิธีการปฏิบัติงานหรือข้อกำหนด</li> <li>ทำความสะอาดอุปกรณ์/เครื่องมือหลังการใช้งานพร้อมจัดเก็บได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	<p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสัมภาษณ์</p>

สมรรถนย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0032 แปรผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซชีวภาพและและจัดทำรายงาน	1. อ่านค่าผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซชีวภาพ 2. แปรผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซชีวภาพพร้อมกันตรวจสอบค่าการวิเคราะห์ที่อยู่ในสภาวะปกติ 3. บันทึกค่าและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซชีวภาพ 4. ประสานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อรายงานผลการวิเคราะห์วัตถุติด (ก๊าซชีวภาพ) ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อควบคุมคุณภาพเชื้อเพลิงในการผลิต	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการเก็บตัวอย่างนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะในการวิเคราะห์/แปรผลเทียบกับค่ามาตรฐาน
3. มีทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค
4. มีทักษะในการใช้อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างได้เหมาะสมกับเชื้อเพลิงและถูกวิธีการหลักการเก็บตัวอย่างทดสอบ
5. มีทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน
6. ทักษะในการจัดทำรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้ในการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างก่อนส่งตรวจวิเคราะห์
2. มีความรู้ด้านสมบัติทางเคมีและชีวภาพของเชื้อเพลิง/วัตถุติด
3. มีความรู้ด้านเครื่องมือทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัตถุติด การอ่านข้อมูล การบันทึกผล และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
4. ความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับงาน
5. มีความรู้ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ เช่น .docx .xlsx และ .pptx และโปรแกรมด้านการจัดทำบัญชี เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

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

1. หลักฐาน/หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงาน
2. หนังสือรับรองคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับ
3. แฟ้มสะสมงาน ได้แก่ เอกสารผ่านการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เอกสารตัวอย่างโครงการ หรือผลงานของผู้ปฏิบัติงานที่เคยดำเนินงานมาแล้ว รวมถึง รางวัลหรือผลงานในการปฏิบัติงานด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

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

1. หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา
2. หลักฐานการผ่านการอบรม หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการการผลิตน้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือการดำเนินงานในด้านที่เกี่ยวข้อง
3. ผลการสอบข้อเขียน
4. ผลการทดสอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

1. หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์และตอบโต้ตามข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง
  - ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
  - วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายหรือเกณฑ์ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. สอบปรนัย
2. สอบสัมภาษณ์
3. สอบสถานการณ์จำลอง
4. สอบข้อเขียน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขต (Range Statement) อธิบายถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนี้ระบอบองค์ประกอบ ในการดำเนินงานด้านการเก็บตัวอย่างให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

**(ก) คำแนะนำ**

ผู้ดำเนินงานด้านการเก็บตัวอย่าง จะต้องมีความรู้ด้านองค์ประกอบของสารหรือตัวอย่างที่จะดำเนินการเก็บ และทักษะที่จำเป็นในการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ผลดำเนินงานตามแผนการเก็บตัวอย่าง ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างได้เหมาะสมและถูกวิธี พร้อมจัดส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **มาตรการความปลอดภัย** หมายถึง ความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียในบ่อบำบัดน้ำเสีย ระดับความลึกของบ่อ และตำแหน่งการเก็บตัวอย่าง เป็นต้น
2. **ข้อกำหนดการเก็บตัวอย่าง** หมายถึง การสุ่มเลือกเก็บตัวอย่าง เวลาที่เก็บ ปริมาณการเก็บตัวอย่างและการรักษาสภาพตัวอย่าง เพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

**16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

1. ประเมินจากแบบสอบข้อเขียน
2. ประเมินโดยการสัมภาษณ์ตามแบบทดสอบที่กำหนดไว้
3. การประเมินจากหลักฐานอื่น ๆ เช่น หนังสือรับรอง เอกสารรับรองการผ่านการอบรม หนังสือรับรองการทำงาน/ผ่านงาน จะต้องดำเนินการควบคู่กับการสัมภาษณ์ร่วมด้วย

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ BMG-QC01-3-005
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3  
ISCO-08 7549 คนทำก๊าซชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก โดยต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพการย่อยสลายและการหมัก ได้แก่ การย่อยสลายสารอินทรีย์ การผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นต้น เพื่อควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องให้สามารถผลิตก๊าซชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- 1) พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
- 2) กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0051 ตรวจสอบการย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายหลักการย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพ</li> <li>2. ระบุตัวแปรที่สำคัญที่ต้องตรวจสอบและจัดทำแผนการตรวจสอบการย่อยสลายและการหมัก เพื่อควบคุมคุณภาพของเชื้อเพลิง</li> <li>3. ระบุอันตรายที่อาจเกิดจากการทำงานและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลได้อย่างเหมาะสม</li> <li>4. ตรวจสอบปฏิกิริยาชีวเคมีของกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียในสภาพไร้ออกซิเจน</li> <li>5. บันทึกผลผลตรวจสอบและจัดทำรายงานการตรวจสอบ</li> </ol>	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0052 ควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ	1. อธิบายสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมและปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ 2. ควบคุมอุณหภูมิที่มีผลต่อการย่อยสลายของกลุ่มแบคทีเรีย 3. บันทึกผลการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลาย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการตรวจสอบการย่อยสลายและการหมัก เพื่อควบคุมคุณภาพของเชื้อเพลิง/วัตถุดิบ
2. มีทักษะในการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ
3. มีทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค
4. มีทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการตรวจสอบการย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพ
2. ความรู้ด้านสมบัติทางเคมีและชีวภาพ ของเชื้อเพลิง/วัตถุดิบ
3. ความรู้เรื่องแบคทีเรียที่มีผลต่อการย่อยสลาย
4. ความรู้ในการเก็บตัวอย่าง เพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้อง
5. ความรู้ด้านเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก การบันทึกผล และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซชีวภาพ และการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับงาน
7. ความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ เช่น .docx .xlsx และ .pptx และโปรแกรมด้านการจัดทำบัญชี เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)



หลักฐานที่ต้องการใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

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

1. หลักฐาน/หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงาน
2. หนังสือรับรองคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับ
3. แฟ้มสะสมงาน ได้แก่ เอกสารผ่านการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เอกสารตัวอย่างโครงการ หรือผลงานของผู้ปฏิบัติงานที่เคยดำเนินงานมาแล้ว รวมถึง รางวัลหรือผลงานในการปฏิบัติงานด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

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

1. หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา
2. หลักฐานการผ่านการอบรม หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการการผลิตน้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือการดำเนินงานในด้านที่เกี่ยวข้อง
3. ผลการสอบข้อเขียน
4. ผลการทดสอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

1. ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินเกี่ยวกับการวางแผนการจัดซื้อ-จัดหาวัตถุดิบโดยพิจารณาหลักฐานด้านความรู้
2. หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์และตอบโต้ตามข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง
  - ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
  - วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายหรือเกณฑ์ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. สอบปรนัย
2. สอบสัมภาษณ์
3. สอบสถานการณ์จำลอง
4. สอบข้อเขียน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขต (Range Statement) อธิบายถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนี้ระบอบองค์ประกอบ

ในการดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมักให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

**(ก) คำแนะนำ**

ดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก จะต้องตรวจสอบคุณภาพการย่อยสลายและการหมัก ได้แก่ การย่อยสลายสารอินทรีย์ การผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นต้น เพื่อควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องให้สามารถผลิตก๊าซชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. การเก็บตัวอย่างตามข้อกำหนด หมายถึง การสุ่มเลือกเก็บตัวอย่าง เวลาที่เก็บ และ ปริมาณการเก็บตัวอย่าง เป็นต้น
2. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย
  - อุณหภูมิที่มีผลต่อการย่อยสลายของกลุ่มแบคทีเรีย (Phychrophillic Mesophillic และ Thermophillic)
  - ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
  - ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity)
  - ปริมาณกรดอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile fatty acids)
  - ประสิทธิภาพการกำจัดค่าซีโอดี (COD)
  - ปริมาณก๊าซชีวภาพ
  - องค์ประกอบก๊าซชีวภาพ
  - ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ในถังปฏิกรณ์

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

1. ประเมินจากแบบสอบข้อเขียน
2. ประเมินโดยการสัมภาษณ์ตามแบบทดสอบที่กำหนดไว้
3. การประเมินจากหลักฐานอื่น ๆ เช่น หนังสือรับรอง เอกสารรับรองการผ่านการอบรม หนังสือรับรองการทำงาน/ผ่านงาน จะต้องดำเนินการควบคู่กับการสัมภาษณ์ร่วมด้วย

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ BMG-QC01-3-006
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ระดับ 3  
ISCO-08 7549 คนทำก๊าซชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการตรวจสอบคุณภาพก๊าซชีวภาพ โดยต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพ และการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
- กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0061 ตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบุองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ</li> <li>จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพก๊าซชีวภาพเพื่อควบคุมคุณภาพก่อนเข้าระบบเผาไหม้</li> <li>ตรวจสอบอัตราการผลิตก๊าซมีเทน (CH4) และองค์ประกอบก๊าซชีวภาพ</li> <li>ตรวจสอบการทำงานของเทคโนโลยีการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ</li> <li>อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดองค์ประกอบก๊าซชีวภาพ</li> <li>วิเคราะห์และบันทึกผลการตรวจวัดคุณภาพก๊าซชีวภาพ</li> </ol>	<p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสัมภาษณ์</p>

สมรรถนย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0062 ปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพและควบคุมให้มีคุณภาพ	1. อธิบายวิธีการปรับปรุงก๊าซชีวภาพ 2. ปรับปรุงและควบคุมก๊าซชีวภาพให้มีคุณภาพ 3. ควบคุมประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H <sub>2</sub> S) 4. ประสานกับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างการย่อยสลายและการหมัก เพื่อควบคุมเชื้อจุลินทรีย์และประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งมีผลต่อองค์ประกอบและคุณภาพของก๊าซชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
BMG-QC01-3-0063 ประสานกับฝ่ายควบคุมการปรับปรุงคุณภาพและจ่ายก๊าซชีวภาพเพื่อควบคุมปริมาณและตรวจสอบองค์ประกอบไม่พึงประสงค์ อย่างมีประสิทธิภาพ	1. ประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ 2. ประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อจ่ายก๊าซชีวภาพ 3. ประสานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อควบคุมการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพของก๊าซชีวภาพ 4. บันทึกและรายงานผลการตรวจวัดก๊าซชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในการจัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพก๊าซชีวภาพ
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดองค์ประกอบก๊าซชีวภาพ การตั้งค่า การอ่านข้อมูล และการบันทึกผลการตรวจวัดคุณภาพก๊าซชีวภาพ
4. มีทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค
5. มีทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านระบบการผลิตและจ่ายก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อน
2. ความรู้ด้านองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ
3. ความรู้ด้านระบบบำบัดน้ำเสีย การย่อยสลายและการหมัก การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย
4. ความรู้ด้านเทคโนโลยีการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ เทคโนโลยีกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เทคโนโลยีการกำจัดความชื้น และอื่น ๆ
5. ความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ เช่น .docx .xlsx และ .pptx และโปรแกรมด้านการจัดทำบัญชี เป็นต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

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

1. หลักฐาน/หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงาน
2. หนังสือรับรองคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับ
3. แฟ้มสะสมงาน ได้แก่ เอกสารผ่านการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เอกสารตัวอย่างโครงการ หรือผลงานของผู้ปฏิบัติงานที่เคยดำเนินงานมาแล้ว รวมถึง รางวัลหรือผลงานในการปฏิบัติงานด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

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

1. หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา
2. หลักฐานการผ่านการอบรม หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการการผลิตน้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือการดำเนินงานในด้านที่เกี่ยวข้อง
3. ผลการสอบข้อเขียน
4. ผลการทดสอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

1. ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินเกี่ยวกับการวางแผนการจัดซื้อ-จัดหาวัตถุดิบโดยพิจารณาหลักฐานด้านความรู้
2. หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์และตอบโต้ตามข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง
  - ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
  - วิธีการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน และกฎหมายหรือเกณฑ์ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. สอบปรนัย
2. สอบสัมภาษณ์
3. สอบสถานการณ์จำลอง
4. สอบข้อเขียน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขต (Range Statement) อธิบายถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนี้ระบอบองค์ประกอบ

ในการดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพก๊าซชีวภาพให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

**(ก) คำแนะนำ**

ดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพก๊าซชีวภาพ จะต้องตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เพื่อปรับปรุงคุณภาพ และการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. **คุณภาพก๊าซชีวภาพ** หมายถึง การควบคุมโดยการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซมีเทน ส่งผลให้ลดปัญหาการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ หรือเปลวไฟไม่นิ่ง หรือไฟดับ
2. **การกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S)** หมายถึง การทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ โดยใช้เทคโนโลยี Bio-scrubber เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซมีเทน
3. **การวิเคราะห์องค์ประกอบก๊าซชีวภาพ** หมายถึง การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือวัด ได้แก่ Gas Analyzer

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

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

1. ประเมินจากแบบสอบข้อเขียน
2. ประเมินโดยการสัมภาษณ์ตามแบบทดสอบที่กำหนดไว้
3. การประเมินจากหลักฐานอื่น ๆ เช่น หนังสือรับรอง เอกสารรับรองการผ่านการอบรม หนังสือรับรองการทำงาน/ผ่านงาน  
จะต้องดำเนินการควบคู่กับการสัมภาษณ์ร่วมด้วย