



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 ชีวมวลชีวมวลเหล่านี้เป็นเชื้อเพลิง 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 แกลบ กากพืชของอากาศ 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 - ปรับแก้คุณลักษณะการเรียนรู้ตามกรอบ 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

อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล 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-QC01-3-001	ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้
BMG-QC01-3-002	เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
BMG-QC01-3-004	วิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคในการประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ไขปัญหาทางเทคนิคควบคู่ไปกับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง สามารถวางแผนการตรวจสอบคุณภาพของเชื้อเพลิงก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้

จัดทำรายงานการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงเบื้องต้น ทำงานได้ตามมาตรฐานการทำงาน เก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลตามหลักการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ ทำการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีสมรรถนะทางเทคนิคที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยและทำการทดสอบได้ถูกต้องตามเทคนิคการทดสอบ

สอบเทียบเครื่องมือวัดตามมาตรฐานของระบบการวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้สารสนเทศในการทำงาน สามารถทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล ทำงานได้ตามแผนหรือข้อกำหนดในมาตรฐานงาน พร้อมรายงานผลการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ตามคำแนะนำของหัวหน้างาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้ที่เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ อาชีพผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ระดับ 3 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

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

ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

BMG-QC01-3-001 ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้

BMG-QC01-3-002 เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง

BMG-QC01-3-004 วิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล

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	
	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- 001	ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้	BMG- QC01- 3-0011	วางแผนการตรวจสอบคุณภาพของเชื้อเพลิง
				BMG- QC01- 3-0012	ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงก่อนเข้าระบบเผาไหม้
				BMG- QC01- 3-0013	บันทึกผลและจัดทำรายงานการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงเบื้องต้น
		BMG- QC01-3- 002	เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	BMG- QC01- 3-0021	จัดเตรียมสารเคมีในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
		BMG- QC01- 3-0022	จัดเตรียมอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง		
		BMG- QC01- 3-0023	จัดเก็บสารเคมีและดูแลรักษาอุปกรณ์ในห้องทดสอบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน		
		BMG- QC01-3- 004	วิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล	BMG- QC01- 3-0041	ทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงในกระบวนการเผาไหม้
				BMG- QC01- 3-0042	วิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงก่อนเข้าระบบเผาไหม้
				BMG- QC01- 3-0043	บันทึกผลและจัดทำรายงานการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุดิบ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ BMG-QC01-3-001
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ระดับ 3
ISCO-08 1321 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง โดยต้องมีความรู้ด้านสมบัติของเชื้อเพลิงทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และองค์ประกอบของชีวมวลเป็นอย่างดี รวมถึงทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพชีวมวล เพื่อใช้วิเคราะห์ความคุ้มค่าของเชื้อเพลิงจากสมบัติเหล่านี้

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)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0011 วางแผนการตรวจสอบคุณภาพของเชื้อเพลิง	1. กำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง 2. จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง 3. จัดทำแผนติดตามการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
BMG-QC01-3-0012 ตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงก่อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้	1. ตรวจสอบชนิด/องค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการเผาไหม้ 2. เก็บข้อมูลการวัตถุดิบ/สัดส่วนการผสมวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ 3. เก็บข้อมูลการเผาไหม้ของวัตถุดิบตามสัดส่วนที่ผสม	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
BMG-QC01-3-0013 บันทึกผลและจัดทำรายงานการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงเบื้องต้น	1. บันทึกผลการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง 2. จัดทำรายงานและรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. มีทักษะในการจัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง
2. มีทักษะในการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงทั้งทางกาย ทางเคมี และองค์ประกอบอื่น ๆ
3. มีทักษะในการวิเคราะห์ผลคุณภาพเชื้อเพลิง โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของเชื้อเพลิง
4. มีทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค
5. มีทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. มีความรู้ด้านสมบัติทางเคมีและชีวภาพของเชื้อเพลิง/วัสดุดิบ
2. มีความรู้ด้านมาตรฐานคุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุดิบ
3. มีความรู้ด้านเครื่องมือทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุดิบ การอ่านข้อมูล การบันทึกผล และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
4. มีความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมดำเนินการ 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
1. หลักฐานการผ่านการอบรม หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการการผลิตน้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือการดำเนินงานในด้านที่เกี่ยวข้อง
2. ผลการสอบข้อเขียน
3. ผลการทดสอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินเกี่ยวกับการวางแผนการจัดซื้อ-จัดหาวัสดุโดยพิจารณาหลักฐานด้านความรู้
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

ในการดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงเบื้องต้นให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้ดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิง จะต้องมีความรู้ด้านสมบัติของเชื้อเพลิงทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และองค์ประกอบของชีวมวลเป็นอย่างดี รวมถึงทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพชีวมวล เพื่อใช้วิเคราะห์ความคุ้มค่าของเชื้อเพลิงจากสมบัติเหล่านี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. คุณภาพของเชื้อเพลิง หมายถึง คุณภาพทางกาย ทางเคมี และองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ค่าความชื้น ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ความชื้น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) 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-QC01-3-002
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)

- 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"> 1. ทำความสะอาดอุปกรณ์ทดสอบหลังเสร็จสิ้นการทดสอบในแต่ละวัน 2. จัดเก็บอุปกรณ์การทดสอบได้ถูกต้องตามหลักการเก็บในห้องทดสอบ 3. จัดเก็บและทิ้งของเสียได้อย่างถูกวิธี 4. ดูแลรักษาอุปกรณ์ในห้องทดสอบให้มีความปลอดภัยและอยู่ในสภาพใช้งานได้อยู่เสมอ 	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) อธิบายถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนี้ระบอบประกอบ

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-QC01-3-004
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล
3. ทบทวนครั้งที่ 2 / 2566
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ระดับ 3
ISCO-08

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นหน่วยที่อธิบายถึงการทดสอบ วิเคราะห์ และรายงานผล โดยต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในด้านวิธีการหรือกระบวนการทดสอบ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ และวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงเป็นอย่างดี พร้อมจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง

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 หรืออุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0041 ทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงในกระบวนการเผาไหม้	1. วางแผนการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงเพื่อให้ควบคุมคุณภาพของเชื้อเพลิงเข้า 2. อธิบายวิธีการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล 3. ทดสอบคุณภาพของเชื้อเพลิงตามวิธีการทดสอบ 4. เก็บข้อมูลการเผาไหม้เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง 5. วิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงในกระบวนการเผาไหม้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
BMG-QC01-3-0042 วิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงก่อนเข้าระบบเผาไหม้	1. ตรวจสอบสัดส่วนของวัตถุดิบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการเผาไหม้ 2. วิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงและองค์ประกอบก่อนเข้าระบบเผาไหม้ 3. วิเคราะห์ข้อมูลการเผาไหม้และผลการเผาไหม้เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของเชื้อเพลิง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
BMG-QC01-3-0043 บันทึกผลและจัดทำรายงานการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุ ตลับ	1. บันทึกผลคุณภาพเชื้อเพลิง ก่อน-หลัง การเผาไหม้ 2. รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุ 3. จัดทำรายงานและรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงต่อ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (ฝ่ายการจัดซื้อ การจัดการคลัง) และจัดเตรียมวัสดุตลับ ในการจัดหาเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพต่อไป	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการจัดทำแผนการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุ

เพื่อให้ควบคุมเชื้อเพลิง/วัสดุให้มีคุณภาพตลอดเวลาที่มีทักษะในการจัดทำรายงานการทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุ

2. ทักษะในการอ่านและการใช้ภาษาเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงเทคนิค

3. ทักษะในการติดต่อประสานงาน ระหว่างฝ่ายหรือแผนกที่ทำงานหรือต้องรับทราบข้อมูลเกี่ยวข้องกัน

4. ทักษะในการวิเคราะห์ผล และจัดทำรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านการทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลตามมาตรฐานสมาคมการทดสอบและวัสดุอเมริกัน (American Society for Testing and Materials; ASTM)

2. ความรู้ด้านสมบัติทางเคมีและชีวภาพ รวมถึงด้านสมบัติของเชื้อเพลิงทั้ง Proximate analysis, Ultimate analysis และค่าความร้อน (calorific value)

3. ความรู้ด้านเครื่องมือทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัสดุ การอ่านข้อมูล การบันทึกผล และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม

4. ความรู้ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการใช้ในการพิจารณาประกอบพร้อมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (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 ในการดำเนินงานด้านการทดสอบ วิเคราะห์ และรายงานผลให้มีความเหมาะสม โดยต้องดำเนินงานเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน แผนการดำเนินงาน และนโยบายของบริษัท ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

(ก) คำแนะนำ

ผู้ดำเนินงานด้านการทดสอบ วิเคราะห์ และรายงานผล จะต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในด้านวิธีการหรือกระบวนการทดสอบ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ และวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงเป็นอย่างดี พร้อมจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิง

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิง/วัตถุดิบ หมายถึง การทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ดังนี้
 - ทดสอบ proximate analysis วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนคงตัว ความชื้น เถ้า สารที่ระเหยได้ ตามมาตรฐาน ASTM D3172-3175 หรือ ASTM D5142
 - ทดสอบ Ultimate analysis วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน กำมะถัน ตามมาตรฐาน ASTM D5373 และ ASTM D3176-3177
 - ทดสอบค่าความร้อน (calorific value) ตามมาตรฐาน ASTM D586

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