มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ มุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่างๆ ทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชนที่ยังไม่มีใบรับรองคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อเป็นหลักฐานชี้วัดได้ว่ากลุ่มวิชาชีพดังกล่าวมีสมรรถนะในตำแหน่งอาชีพ

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ปรับระดับ 1-2 รวมกับระดับ 3

6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1/2566, ปรับระดับ 1-2

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
10108	เพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์
10109	เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์
10110	ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์
10111	คัดแยกสารตามข้อกำหนด
10112	ดำเนินการหมัก

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

มีทักษะการปฏิบัติงานด้านการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ รวมถึงการปฏิบัติงานด้านการหมัก การคัดแยกสารชีวโมเลกุลสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้จะต้องมีความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติงานและวิเคราะห์รายงานผลการทำงานในห้องปฏิบัติการ

คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน

ผู้ที่จะเข้าสู่การประเมินในระดับคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 4 จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีอายุไม่น้อยกว่า 18 ปีบริบูรณ์ **และ**
2. จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี **และ**
3. ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3 **หรือ**

4. มีประสบการณ์ทำงานในสายอาชีพ**อย่างน้อย** 3 ปี

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

N/A

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

10108 เพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

10109 เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์

10110 ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

10111 คัดแยกสารตามข้อกำหนด

10112 ดำเนินการหมัก

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 20/07/2566

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
ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ ให้เป็นรูปธรรมตามมาตรฐานสากล	10	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	101	ดำเนินการสนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 20/07/2566

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**
101	ดำเนินการสนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	10108	เพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์	10108.01	คัดแยกเชื้อจุลินทรีย์
				10108.02	ถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ลงในอาหาร
				10108.03	เก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์
		10109	เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์	10109.01	เตรียมความพร้อมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์
				10109.02	เตรียมเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์
				10109.03	เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์ตามข้อกำหนด
		10110	ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์	10110.01	ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์
				10110.02	วิเคราะห์ผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์
		10111	คัดแยกสารตามข้อกำหนด	10111.01	แยกสาร
				10111.02	ทำให้สารมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด
		10112	ดำเนินการหมัก	10112.01	ดำเนินกระบวนการหมัก
				10112.02	วิเคราะห์ผลจากการหมัก

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10108

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคัดแยก จัดเตรียมเชื้อจุลินทรีย์สำหรับใช้ในการปฏิบัตงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
3. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์
4. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10108.01 คัดแยกเชื้อจุลินทรีย์	1. เลือกวิธีการคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสม 2. ทำการคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีการที่เลือกไว้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10108.02 ถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ลงในอาหาร	1. เขี่ยเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนด 2. บ่มเชื้อในอุณหภูมิที่เหมาะสม 3. ตรวจสอบการเจริญของจุลินทรีย์ตามวิธีที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10108.03 เก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์	1. จัดเก็บเชื้อตามวิธีที่กำหนด 2. จัดทำบันทึกการเก็บเชื้อตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

10102 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
10106 เก็บรักษาตัวอย่าง

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์
- มีทักษะในการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีที่กำหนด
- มีทักษะในการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)
- มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนคัดแยกหรือการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์
- มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสาร/หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. เอกสาร/หลักฐานการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
2. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
3. ใบรับรองผลการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือกหรืออัตนัย ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น
กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

เลือกใช้วิธีการคัดแยกและเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ รวมถึงตรวจสอบการเจริญเติบโต จดบันทึกผลการเตรียมจุลินทรีย์ และจัดเก็บเชื้อจุลินทรีย์ได้ในสภาวะที่เหมาะสม

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถเลือกใช้วิธีการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ รวมถึงตรวจสอบการเจริญเติบโต จดบันทึกผลการเตรียมจุลินทรีย์ และจัดเก็บเชื้อจุลินทรีย์ได้ในสภาวะที่เหมาะสม
ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ หมายถึง อาหารซึ่งมีส่วนประกอบของสารอาหารที่เอื้ออำนวยให้จุลินทรีย์เจริญและแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวน โดยจุลินทรีย์ต่างชนิดกัน มีความต้องการสารอาหาร ตลอดจนสภาพความเป็นกรดด่าง (pH) ของอาหารแตกต่างกัน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก
2. การสอบสาธิตการปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10109

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถจัดเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงพร้อมทั้งตรวจสอบสภาวะแวดล้อมของห้องให้เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตามวิธีที่กำหนดได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
3. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์
4. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10109.01 เตรียมความพร้อมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์	1. ตัดชิ้นส่วนของตัวอย่างทดลองได้ขนาดที่พอดี 2. เก็บชิ้นส่วนของตัวอย่างทดลองตามวิธีที่เหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน
10109.02 เตรียมเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์	1. การทำให้ชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อปลอดเชื้อตามวิธีที่ถูกต้อง 2. นำเนื้อเยื่อลงภาชนะเพาะเลี้ยงในปริมาณที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
10109.03 เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์ตามข้อกำหนด	1. การถ่ายเซลล์เพื่อสืบทอดการเพาะเลี้ยง(Subculture) 2. การเก็บรักษาเซลล์สัตว์ด้วยการแช่แข็ง (Cell bank)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

10102 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
10104 จัดเตรียมสารเคมี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการจัดเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- มีทักษะในการจัดเตรียมเนื้อเยื่อก่อนการเพาะเลี้ยง
- มีทักษะในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตามวิธีที่กำหนด

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเตรียมอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- มีความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมห้องสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสาร/หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. เอกสาร/หลักฐานการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
2. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
3. ใบรับรองผลการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือกหรืออัตนัย ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น
กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

จัดเตรียมอาหารและห้องปฏิบัติการสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และดำเนินการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้อย่างถูกวิธี

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถจัดเตรียมอาหาร ห้องปฏิบัติการสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และดำเนินการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้อย่างถูกวิธี ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หมายถึง การนำเอาเซลล์หรือเนื้อเยื่อหรืออวัยวะบางส่วนของสิ่งมีชีวิตมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ซึ่งมีทั้งอาหารกึ่งแข็งและอาหารเหลวในสภาพปลอดเชื้อ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10110

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถทดสอบความบริสุทธิ์ ประสิทธิภาพการใช้สารอาหาร และความสามารถต่างๆ ของเชื้อจุลินทรีย์ รวมถึงสามารถบันทึกและแปลผลการทดสอบของจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
3. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์
4. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10110.01 ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์	1. ทดสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีการได้อย่างถูกต้อง 2. ทดสอบความสามารถต่างๆ ของจุลินทรีย์ตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
10110.02 วิเคราะห์ผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์	1. บันทึกผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ครบถ้วนและถูกต้อง 2. วิเคราะห์ผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

10101 จัดทำเอกสารและผลการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
10102 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
10103 เก็บรวบรวมตัวอย่าง
10104 จัดเตรียมสารเคมี
10105 ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น
10107 ปฏิบัติงานเบื้องต้นด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
10108 จัดเตรียมเชื้อจุลินทรีย์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)
- มีทักษะเกี่ยวกับการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์
- ทักษะในการวิเคราะห์ผลการทดสอบ
- มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้ด้านเชื้อจุลินทรีย์
- มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)
- มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสาร/หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. เอกสาร/หลักฐานการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
2. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
3. ใบรับรองผลการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือกหรืออัตนัย ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น
กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

ทดสอบความบริสุทธิ์ ความสามารถต่างๆ ของเชื้อจุลินทรีย์ รวมถึงวิเคราะห์และจดบันทึกผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถทดสอบความบริสุทธิ์ ประสิทธิภาพการใช้สารอาหาร ความสามารถต่างๆ ของเชื้อจุลินทรีย์ รวมถึงสามารถจดบันทึกผลและแปลผลการทดสอบจุลินทรีย์ได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ความบริสุทธิ์ของเชื้อจุลินทรีย์ หมายถึง ภาวะปราศจากการปนเปื้อนใดๆ ของเชื้อจุลินทรีย์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10111

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ คัดแยกสารตามข้อกำหนด

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถคัดแยกสารจากกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ และสามารถทำให้สารที่คัดแยกมีความบริสุทธิ์ได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
3. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์
4. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10111.01 แยกสาร	1. วิเคราะห์คุณสมบัติของสารตามข้อกำหนด 2. เลือกวิธีการแยกสารให้เหมาะกับชนิดของสาร 3. คัดแยกสารตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
10111.02 ทำให้สารมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด	1. ตรวจสอบการปนเปื้อนของสารผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้อง 2. กำจัดสารปนเปื้อนตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

10102 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
10104 จัดเตรียมสารเคมี
10105 ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร
- มีทักษะในการคัดแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ
- มีทักษะในการตรวจสอบการปนเปื้อนของสาร
- มีทักษะในการดำเนินการคัดแยกสารให้มีความบริสุทธิ์

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้ในขั้นตอนการคัดแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ
- มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการกำจัดสิ่งปนเปื้อนและทำให้สารมีความบริสุทธิ์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสาร/หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. เอกสาร/หลักฐานการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
2. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
3. ใบรับรองผลการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือกหรืออัตนัย ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น
กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

วิเคราะห์คุณสมบัติของสาร คัดแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ และทำให้สารมีความบริสุทธิ์ก่อนการนำไปใช้ในการทดลองด้านเทคโนโลยีชีวภาพขั้นต่อไป

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร คัดแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ และทำให้สารมีความบริสุทธิ์ปราศจากสิ่งปนเปื้อนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. คุณสมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะเฉพาะตัวของสารที่สามารถบ่งบอกว่าสารชนิดนั้นคือสารใด

2. การแยกสาร หมายถึง กระบวนการทำสารผสมให้บริสุทธิ์ โดยอาศัยความแตกต่างของสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแยกสารผสม เพื่อนำสารที่ได้นั้นไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบข้อเขียน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10112

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินการหมัก

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการหมักเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามที่ต้องการ และสามารถวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
3. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์
4. นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร

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

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10112.01 ดำเนินกระบวนการหมัก	1. นำเชื้อจุลินทรีย์ผสมกับสารที่เกี่ยวข้องกับการหมัก 2. ควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมักได้ถูกต้องตามวิธีการ	ข้อสอบข้อเขียน
10112.02 วิเคราะห์ผลจากการหมัก	1. ทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักได้อย่างถูกต้อง 2. สรุปผลการทดสอบได้ครบถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

10102 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
10104 จัดเตรียมสารเคมี
10107 ปฏิบัติงานเบื้องต้นด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
10108 เพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์
10111 ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการใช้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่กระบวนการหมักได้อย่างถูกต้อง
- มีทักษะในการควบคุมกระบวนการหมักให้เป็นไปตามวิธีที่กำหนด
- มีทักษะในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมัก

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้ในขั้นตอนของกระบวนการหมักโดยใช้จุลินทรีย์
- มีความรู้ปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อกระบวนการหมัก

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสาร/หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. เอกสาร/หลักฐานการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
2. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
3. ใบรับรองผลการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือกหรืออัตนัย ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น
กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

ดำเนินการใช้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่กระบวนการหมักเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้อย่างถูกขั้นตอน ควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมักอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการหมักได้

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้
ต้องมีความรู้และสามารถดำเนินการใช้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่กระบวนการหมักเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้อย่างถูกขั้นตอน ควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมักและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการหมักได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การหมัก หมายถึง กระบวนการแปลงสภาพทางชีวเคมี เพื่อให้วัตถุดิบเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ของจุลินทรีย์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบข้อเขียน