มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ
สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม

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: ครั้งที่ 1/2566, ปรับระดับ 1-2

ครั้งที่ (อื่นๆ) ครั้งที่ 1/2568 ปรับ UOC, update ข้อมูลอุตสาหกรรม

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ ไม่มี **วันที่ประกาศ** ไม่มี

ข้อสังเกต ปรับระดับคุณวุฒิ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ

1) การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ปรับระดับคุณวุฒิ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ เดิม ระดับ 1, 2, 3, 4 และ 5 ปรับเป็นระดับ--->ระดับ 3, 4 และ ระดับ 5

2) แก้ไข “ชั้น” ---> “ระดับ”

3) ปรับแก้ UOC

ครั้งที่ 2: 1/2568, ปรับหน่วยสมรรถนะ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ

สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
B-1	จัดเตรียมและจัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงาน
B-2	จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
B-3	เก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์
B-4	จัดเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
B-5	จัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ
B-6	ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น
B-7	เก็บรักษา (Preserve) ตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับการทดสอบ
B-8	จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

สามารถจัดการเอกสาร อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างชีวภาพ และของเสียในห้องปฏิบัติการ ได้อย่างปลอดภัย มีระบบ และเป็นไปตามข้อกำหนดความปลอดภัย รวมทั้งสามารถจัดเตรียม จัดเก็บ และทำลายเอกสารและอุปกรณ์ รวมถึงเก็บตัวอย่างชีวภาพและบริหารจัดการสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมส่งเสริมความเข้าใจในหลักการความปลอดภัยและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับงานห้องปฏิบัติการ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

N/A

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ครอบคลุมทุกอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวภาพ, อาหาร, เกษตร, การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น
1. สายงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เช่น นักวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Researcher), นักชีววิทยาโมเลกุล (Molecular Biologist), นักวิจัยพันธุศาสตร์ (Genetics Researcher), นักชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biologist) เป็นต้น
2. สายงานอุตสาหกรรมการผลิต เช่น นักพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม, นักเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม, เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ (QA/QC Officer) เป็นต้น
3. สายงานการแพทย์และสาธารณสุข เช่น นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ (Medical Scientist), นักวิจัยวัคซีนและชีววัตถุ (Vaccine and Biologic Researcher) และนักพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรค (Diagnostic Test Developer) เป็นต้น
4. สายงานเกษตรกรรมและอาหาร เช่น นักเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร (Agricultural Biotechnologist), นักปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ (Plant and Animal Breeder), นักวิทยาศาสตร์อาหาร (Food Scientist),ผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ (Functional Food Developer), เทคโนโลยีกระบวนการผลิตอาหาร, ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพอาหาร และพัฒนาและปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ชีวภาพ เป็นต้น
5. สายงานสิ่งแวดล้อมและพลังงาน เช่น นักเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnologist), พลังงานชีวภาพ (Bioenergy Developer), นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม (Environmental Analyst) และนักฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยชีวภาพ (Bioremediation Specialist) เป็นต้น
6. สายงานการศึกษาและเผยแพร่ความรู้ เช่น อาจารย์หรือนักวิชาการมหาวิทยาลัย (University Lecturer), วิทยากรฝึกอบรมเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Trainer) และนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ (Science Communicator) เป็นต้น
7. สายงานกฎหมายและนโยบาย เช่น นักวิเคราะห์นโยบายชีวภาพ (Biotechnology Policy Analyst),เจ้าหน้าที่ควบคุมกฎหมายด้านความปลอดภัยชีวภาพ (Biosafety Officer) และนักจัดการโครงการวิจัยและพัฒนา (R&D Project Manager) เป็นต้น
8. สายงานธุรกิจและการตลาดเทคโนโลยี เช่น ตัวแทนขายเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (Scientific Equipment Sales), นักการตลาดผลิตภัณฑ์ชีวภาพ (Biotech Product Marketer), ผู้ประสานงานธุรกิจการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer Officer) เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

B-1 จัดเตรียมและจัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงาน
B-2 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
B-3 เก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์
B-4 จัดเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
B-5 จัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ
B-6 ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น
B-7 เก็บรักษา (Preserve) ตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับการทดสอบ
B-8 จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ

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
ส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพให้สอดรับกับนโยบายและยุทธศาสตร์ของชาติ	11	พัฒนาบุคคลากรที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับภาคอุตสาหกรรม	B	สนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ

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**
B	สนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	B-1	จัดเตรียมและจัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงาน	B-1.01	ศึกษากฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสาร
				B-1.02	จัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานกำหนด
				B-1.03	จัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานกำหนด
				B-1.04	จัดเตรียมเอกสารเพื่อรอการทำลายตามวิธีการทำลายเอกสาร
		B-2	จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน	B-2.01	จัดเตรียมอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
				B-2.02	จัดเก็บอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
				B-2.03	จัดการอุปกรณ์ชำรุดเพื่อรอการทำลายตามวิธีการทำลาย
		B-3	เก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์	B-3.01	เตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ
				B-3.02	ดำเนินการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ
				B-3.03	บันทึกข้อมูลของตัวอย่างทางชีวภาพ
		B-4	จัดเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ	B-4.01	เตรียมสารเคมีสำหรับการทดลองตามวิธีการและข้อกำหนด (Method)
				B-4.02	จัดเก็บและจัดหมวดหมู่สารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
		B-5	จัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ	B-5.01	จัดการขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ
				B-5.02	เตรียมขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพเพื่อรอการทำลาย
		B-6	ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น	B-6.01	วัดค่าสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง
				B-6.02	จัดทำรายงานผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง
		B-7	เก็บรักษา (Preserve) ตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับการทดสอบ	B-7.01	ตรวจสอบและแยกประเภทตัวอย่างสำหรับการเก็บรักษาก่อนนำไปทดสอบ
				B-7.02	ดำเนินการเก็บรักษาตัวอย่าง

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
B	สนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	B-8	จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ	B-8.01	จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อตามชนิดของจุลินทรีย์
				B-8.02	ใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมและจัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงาน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถปฏิบัติงานด้านการจัดการเอกสารในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ การจัดเก็บเอกสาร และการทำลายเอกสารตามรอบระยะเวลา รวมถึงหลักปฏิบัติตามระบบคุณภาพ เช่น ISO 9001 และ ISO 17025 สามารถเตรียมและจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการได้อย่างเป็นระบบ สามารถจำแนกประเภทเอกสาร จัดเก็บเอกสารอย่างเหมาะสมตามลักษณะและความสำคัญของเอกสาร รวมถึงสามารถเตรียมเอกสารเพื่อรอการทำลายตามระเบียบหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง มีทักษะในการประสานงานกับหน่วยงานหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบริหารจัดการเอกสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามระเบียบ และสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่ดีขององค์กร

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

เทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

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

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

นักเทคโนโลยีชีวภาพต้องปฏิบัติงานภายใต้กรอบของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1. กฎหมายเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา
2. พระราชบัญญัติวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2562
3. แนวทางจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
4. กฎหมายความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety) เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (CBD) และพิธีสารคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol)
5. กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา พระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
6. พระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542
7. กฎหมายความปลอดภัยอาหารและยา และพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522
8. พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2562
9. กฎหมายสิ่งแวดล้อม และพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
10. กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) พ.ศ. 2562

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
B-1.01 ศึกษากฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสาร	1. อธิบายข้อกำหนดของพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บและการทำลายเอกสาร 2. อธิบายหลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 17025 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสาร 3. ประสานงานกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายและมาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน
B-1.02 จัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานกำหนด	1. วิเคราะห์และจำแนกประเภทของเอกสารที่ต้องจัดเตรียมตามลักษณะการใช้งาน 2. จัดเตรียมเอกสารให้ครบถ้วนและสอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด 3. ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารก่อนนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน
B-1.03 จัดเก็บเอกสารในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานกำหนด	1. จำแนกประเภทของเอกสารก่อนการจัดเก็บตามหมวดหมู่ที่กำหนด 2. จัดเก็บเอกสารในระบบหรือสถานที่ที่เหมาะสม เพื่อความสะดวกในการค้นหาและใช้งาน 3. บันทึกข้อมูลการจัดเก็บเอกสารไว้เป็นหลักฐานตามระเบียบ	ข้อสอบข้อเขียน
B-1.04 จัดเตรียมเอกสารเพื่อรอการทำลายตามวิธีการทำลายเอกสาร	1. จำแนกเอกสารที่ครบกำหนดระยะเวลาและสามารถเข้าสู่กระบวนการทำลาย 2. จัดเตรียมรายการเอกสารเพื่อเสนอต่อผู้มีอำนาจอนุมัติการทำลาย 3. ดำเนินการทำลายเอกสารตามหลักปฏิบัติและข้อกำหนดขององค์กรหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะการเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
- ทักษะการประสานงานกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดการเอกสาร
- ทักษะการจำแนกและจัดเก็บเอกสารตามประเภทเอกสารก่อนจัดเก็บหรือนำไปทำลาย

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการเอกสารตามมาตรฐานสากล เช่น ISO9001 และ ISO17025
- ความรู้เกี่ยวกับข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร เช่น พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสาร
- ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการจัดเก็บ การจำแนกประเภท และการทำลายเอกสารตามข้อกำหนด
- ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดในการควบคุมเอกสารเพื่อความปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. 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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

สนับสนุนงานการปฏิบัติงานโดยการวางระบบจัดการเอกสาร การจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ตรวจสอบความครบถ้วนและถูกต้องของข้อมูลในเอกสาร โดยสามารถประสานงานภายในหน่วยงาน ติดต่อสื่อสารและส่งเอกสารกับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง การจำแนกประเภทและจัดเก็บเอกสาร จัดเก็บเอกสารในระบบที่ปลอดภัย และสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ การควบคุมอายุและการทำลายเอกสาร และจัดเตรียมเอกสารที่หมดอายุหรือไม่ใช้แล้วเพื่อทำลาย

(ก) คำแนะนำ

-N/A-

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การประสานงาน หมายถึง การติดต่อสื่อสารให้เกิดความคิดความเข้าใจตรงกันในการร่วมมือปฏิบัติงานให้สอดคล้องทั้งเวลา และกิจกรรมที่จะต้องกระทำให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างสมานฉันท์เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างราบรื่น ไม่เกิดการทำงานซ้ำซ้อน ขัดแย้งหรือเหลื่อมล้ำกัน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถจัดการอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ได้อย่างเป็นระบบและถูกต้อง เลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับวิธีทดสอบ ตรวจสอบสภาพก่อนใช้งาน ทำความสะอาดหลังใช้งาน และจัดเก็บในสถานที่ที่เหมาะสม รวมถึงการแยกอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียหาย การดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการอุปกรณ์ที่ไม่สามารถใช้งานได้ และการบันทึกข้อมูลอย่างครบถ้วนเพื่อรักษาคุณภาพและความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบ

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)
B-2.01 จัดเตรียมอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	1. อธิบายหลักปฏิบัติในการจัดเตรียมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO17025 2. เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมและสอดคล้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน
B-2.02 จัดเก็บอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	1. ทำความสะอาดอุปกรณ์หลังการปฏิบัติงานได้ตามรายการและข้อกำหนด 2. จัดเก็บอุปกรณ์ในสถานที่และสภาพแวดล้อมที่อย่างเหมาะสมตามประเภทและมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
B-2.03 จัดการอุปกรณ์ชำรุดเพื่อรอการทำลาย ตามวิธีการทำลาย	1. แยกอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียหายออกจากการใช้งานและดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดในระบบคุณภาพ 2. ดำเนินการทำลายอุปกรณ์ที่ไม่สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนการปฏิบัติงาน
- ทักษะในการทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์หลังการใช้งาน
- ทักษะในการจัดการกับอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือหมดอายุใช้งาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับหลักปฏิบัติและข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO17025
- ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ตามลักษณะงาน
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำลายอุปกรณ์อย่างปลอดภัย

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

สามารถจัดเตรียม การตรวจสอบ การจัดเก็บ และการจัดการอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยเน้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้หลักเกณฑ์และขั้นตอนการดำเนินงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ในกระบวนการทดสอบ การทำความสะอาด การจัดเก็บให้เหมาะสม

ตลอดจนการจัดการกับอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายเพื่อรอการทำลายตามมาตรฐานที่กำหนด

รวมถึงการประเมินความเหมาะสมของวิธีการทำลายอุปกรณ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

(ก) คำแนะนำ

-N/A-

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. สภาพของอุปกรณ์ หมายถึง สภาพการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพเพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐาน การเก็บตัวอย่างชีวภาพขั้นพื้นฐาน เช่น เลือด ปัสสาวะ น้ำลาย หรือชิ้นเนื้อ ด้วยวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างอย่างครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นระบบ เพื่อให้ตัวอย่างดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้มาตรฐานวิชาชีพและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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)
B-3.01 เตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ	1. ระบุอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ 2. อธิบายขั้นตอนการเก็บตัวอย่างชีวภาพตามหลักวิชาการ 3. ระบุข้อควรระวังและข้อปฏิบัติที่สำคัญในการเก็บตัวอย่างชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน
B-3.02 ดำเนินการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ	1. เลือกใช้อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน 2. เก็บตัวอย่างชีวภาพตามวิธีและขั้นตอนที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
B-3.03 บันทึกข้อมูลของตัวอย่างทางชีวภาพ	1. สังเกตและตรวจสอบรายละเอียดของตัวอย่างอย่างรอบคอบก่อนจดบันทึกข้อมูล 2. บันทึกรายละเอียดข้อมูลของตัวอย่างทางชีวภาพได้ครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นระบบ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างทางชีวภาพได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
- ทักษะการเก็บตัวอย่างชีวภาพ
- ทักษะการใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง
- ทักษะการบันทึกข้อมูลตัวอย่าง
- ทักษะการปฏิบัติงานตามแนวทางควบคุมการปนเปื้อนและความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ทักษะในการสังเกตสิ่งผิดปกติ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับประเภทของตัวอย่างชีวภาพ
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ
- ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง
- ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการจัดเก็บ บันทึก และวิธีการติดฉลากตัวอย่าง
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ
- ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในการเก็บตัวอย่างชีวภาพ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
1. หลักฐานรับรองการทำงาน หรือ
2. 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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

การเรียนรู้ครอบคลุมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับชนิดของตัวอย่างชีวภาพที่ใช้ในการวิเคราะห์
รวมถึงหลักการทางชีววิทยาและจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเก็บตัวอย่างอย่างถูกต้อง การเลือกและเตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างให้เหมาะสมกับลักษณะตัวอย่าง โดยคำนึงถึงความสะอาด ความปลอดภัย และการป้องกันการปนเปื้อน ฝึกทักษะในการเก็บตัวอย่างตามขั้นตอนที่ถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพ
พร้อมทั้งเรียนรู้การจัดการข้อมูลตัวอย่าง และการขนส่งตัวอย่างอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ยังเน้นจริยธรรมทางวิชาชีพและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถใช้อุปกรณ์และดำเนินการเก็บตัวอย่างทดลอง
รวมถึงสามารถสังเกตรายละเอียดหรือลักษณะต่างๆ ของตัวอย่างทดลองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ตัวอย่างชีวภาพ หมายถึง ตัวอย่างที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต (มนุษย์ สัตว์ พืช หรือจุลินทรีย์) ซึ่งนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบ หรือทดสอบในห้องปฏิบัติการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถจัดเตรียมสารเคมีสำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัยและเป็นไปตามวิธีการที่กำหนด (Method) โดยสามารถคำนวณปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง เตรียมสารเคมีให้เหมาะสมตามขั้นตอน รวมถึงเลือกภาชนะสำหรับจัดเก็บสารเคมีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดของสารเคมี พร้อมทั้งจัดเก็บสารเคมีตามหมวดหมู่และข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

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)
B-4.01 เตรียมสารเคมีสำหรับการทดลองตามวิธีการและข้อกำหนด (Method)	1. คำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ 2. เตรียมปริมาณสารเคมี (ชั่ง ตวง วัด) ตามปริมาณที่กำหนดสำหรับการทดลองทางชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน
B-4.02 จัดเก็บและจัดหมวดหมู่สารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ	1. จัดเก็บและจัดหมวดหมู่สารเคมีตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลด้านความปลอดภัยสารเคมี (MSDS) และข้อกำหนดความปลอดภัย 2. เลือกภาชนะจัดเก็บสารเคมีได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามชนิดของสารเคมี 3. เก็บสารเคมีลงในภาชนะตามข้อกำหนดและสถานที่ที่เหมาะสมตามข้อกำหนดและมาตรฐานความปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการจัดเตรียมสารเคมีรูปแบบต่าง ๆ สำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการ
- ทักษะในการจัดเก็บสารเคมี
- ทักษะในการคำนวณสารเคมี
- ทักษะในการชั่งสารด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล
- ทักษะในการตวงหรือวัดปริมาตรด้วยกระบอกตวง ปิเปต หรือบิวเรต
- ทักษะในการเตรียมสารละลายอย่างถูกต้องตามสูตร

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทดลองและข้อกำหนด (Method)
- ความรู้ในการคำนวณปริมาณสารเคมี (เช่น โมล ความเข้มข้น ปริมาตร)
- ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี (เช่น ความบริสุทธิ์ ความหนาแน่น)
- ความรู้ในการตรวจสอบสภาพจัดเก็บสารตัวอย่าง

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

การเตรียมสารเคมีสำหรับการทดลองตามวิธีการที่กำหนดอย่างถูกต้อง โดยต้องสามารถคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ ชั่ง ตวง หรือวัดปริมาณสารได้อย่างแม่นยำตามข้อกำหนดของวิธีวิเคราะห์
รวมถึงมีความสามารถในการจัดเก็บและจัดหมวดหมู่สารเคมีอย่างเหมาะสมตามหลักความปลอดภัยและข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ ซึ่งครอบคลุมถึงการเลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสม การติดฉลาก และการจัดเก็บสารในสถานที่ที่ปลอดภัย ป้องกันการปนเปื้อนหรือปฏิกิริยาอันไม่พึงประสงค์ตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดเตรียมสารเคมีสำหรับการทดลองและการเก็บรักษาสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด
1. สารเคมี หมายถึง วัสดุใดๆ ที่สามารถระบุองค์ประกอบทางเคมีที่แน่นอนได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-5

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้และทักษะในการจัดการสารเคมี ขยะ และของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพอย่างถูกต้องและปลอดภัย ตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories: BMBL) และข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Material Safety Data Sheet: MSDS) โดยครอบคลุมการแยกประเภทของเสียชีวภาพและของเสียเคมี การจัดเก็บ การเตรียมเพื่อรอการทำลาย และการทำลายของเสียตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งส่งเสริมความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยและยั่งยืน

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)
B-5.01 จัดการขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ	1. อธิบายหลักการปฏิบัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories: BMBL) และข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี Material Safety Data Sheet (MSDS) ได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายประเภทของขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ 3. จัดการขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพได้อย่างถูกต้องปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
B-5.02 เตรียมขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพเพื่อรอการทำลาย	1. แยกประเภทขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพเพื่อส่งทำลาย 2. จัดเตรียมขยะและของเสียตามข้อกำหนดและมาตรฐานความปลอดภัยเพื่อรอการทำลายอย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะการสื่อสารความรู้เรื่องความปลอดภัยทางชีวภาพและสารเคมีได้อย่างถูกต้อง
- ทักษะการจัดการขยะและของเสียทางชีวภาพอย่างปลอดภัยและถูกวิธี

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพ (BMBL)
- ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS)
- ความรู้เกี่ยวกับประเภทของขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ
- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการของเสีย
- ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบและความเสี่ยงจากการจัดการของเสียที่ไม่ถูกต้อง

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

การจัดการขยะและของเสียจากห้องปฏิบัติการทางชีวภาพและเคมีอย่างปลอดภัย โดยผู้เรียนจะสามารถจำแนกประเภทของขยะ เช่น ขยะชีวภาพ ขยะติดเชื้อ และสารเคมีอันตราย รวมถึงการแยก เก็บ และเตรียมขยะเพื่อรอการทำลายตามแนวทางความปลอดภัยทางชีวภาพ (BMBL) และข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS) ทั้งนี้รวมถึงการใช้ภาชนะและวิธีทำลายที่เหมาะสมตามมาตรฐาน เพื่อป้องกันอันตรายต่อบุคลากรและสิ่งแวดล้อม และปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถดำเนินการตรวจสอบค่าต่างๆ
ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างทดลองได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories: BMBL) หมายถึง แนวทางปฏิบัติ หลักการและมาตรการควบคุมที่ใช้ในการจัดการกับจุลินทรีย์ สารชีวภาพ หรือวัสดุชีวภาพในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคลากรในห้องปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อม และชุมชนโดยรอบ

2. ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Material Safety Data Sheet: MSDS) หมายถึง ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมีแต่ละชนิด เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานทราบถึงคุณสมบัติอันตราย วิธีการจัดเก็บ การขนส่ง การใช้งานอย่างปลอดภัย รวมถึงมาตรการป้องกันและการปฐมพยาบาลหากเกิดอุบัติเหตุ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-6

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้และทักษะในการตรวจวัดค่าสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง เช่น ความชื้น ความหนาแน่น หรือจุดหลอมเหลว โดยสามารถเลือกวิธีการตรวจวัดที่เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่างและดำเนินการวัดอย่างถูกต้องตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด รวมถึงสามารถบันทึกผลการตรวจวัดอย่างเป็นระบบและครบถ้วน ตลอดจนจัดทำรายงานผลการตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และสอดคล้องกับข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนการใช้งานในงานวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพในภาคอุตสาหกรรมหรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

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)
B-6.01 วัดค่าสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง	1. เลือกวิธีการตรวจวัดสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่าง 2. ดำเนินการวัดค่าต่างๆ ของตัวอย่าง ตามวิธีที่กำหนด (ความหนาแน่น (Density), ความชื้น (Moisture Content), จุดหลอมเหลว/จุดเดือด (Melting/Boiling Point), ความหนืด (Viscosity), ขนาดอนุภาค (Particle Size), สี (Color), ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity), ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าความแข็ง (Hardness) และค่าการซึมผ่าน (Permeability) เป็นต้น)	ข้อสอบข้อเขียน
B-6.02 จัดทำรายงานผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง	1. บันทึกผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นระบบ 2. จัดทำรายงานผลการตรวจสอบทางกายภาพที่ครบถ้วน ชัดเจน และสอดคล้องกับข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

B-2 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
B-3 เก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการสังเกตและประเมินลักษณะของตัวอย่างทดลอง
- ทักษะในการเก็บรักษาสภาพของตัวอย่างทดลอง
- ทักษะการเลือกวิธีการวัดสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกับตัวอย่าง
- ทักษะการปฏิบัติการวัดค่าต่าง ๆ อย่างถูกต้องและแม่นยำตามวิธีที่กำหนด
- ทักษะการบันทึกผลการตรวจสอบให้ครบถ้วนและเป็นระบบ
- ทักษะการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เรื่องขั้นตอนการเก็บรักษาตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
- ความรู้เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง เช่น ความหนาแน่น ความชื้น จุดหลอมเหลว เป็นต้น
- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการและเทคนิคการวัดสมบัติทางกายภาพตามมาตรฐานและวิธีการที่กำหนด

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

ประเมินลักษณะหรือสภาพต่าง ๆ ของตัวอย่าง การวัดค่าสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ เช่น ความหนาแน่น ความชื้น ความหนืด จุดหลอมเหลว หรือค่าทางกายภาพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นการเลือกใช้วิธีการตรวจสอบที่เหมาะสม การใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องตามวิธีมาตรฐาน การบันทึกผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ และการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างครบถ้วนถูกต้อง

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถประเมินลักษณะหรือสภาพต่างๆ ของตัวอย่างทดลองก่อนที่จะดำเนินการเก็บรักษาและเลือกวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การวัดค่าสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างทางชีวภาพเบื้องต้น หมายถึง กระบวนการตรวจสอบและประเมินค่าคุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างที่มีแหล่งกำเนิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น เลือด ปัสสาวะ น้ำลาย เนื้อเยื่อ พืช หรือจุลินทรีย์ โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของตัวอย่างนั้น คุณสมบัติที่มักถูกวัด ได้แก่ ความข้นหนืด ความหนาแน่น สี ความนำไฟฟ้า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือค่าการดูดกลืนแสง เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-7

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เก็บรักษา (Preserve) ตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับการทดสอบ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 3

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถตรวจสอบและแยกประเภทตัวอย่างก่อนการจัดเก็บได้อย่างถูกต้องตามลักษณะและประเภทของตัวอย่าง โดยสามารถสังเกต ตรวจสอบ และบันทึกลักษณะของตัวอย่างได้ครบถ้วนและแม่นยำ พร้อมทั้งเลือกวิธีการเก็บรักษาที่เหมาะสมตามมาตรฐานและเงื่อนไขที่กำหนด เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และระยะเวลาเก็บรักษา เพื่อรักษาคุณภาพของตัวอย่างก่อนนำไปใช้ในการทดสอบหรือวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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)
B-7.01 ตรวจสอบและแยกประเภทตัวอย่างสำหรับการเก็บรักษาก่อนนำไปทดสอบ	1. อธิบายหลักการตรวจสอบตัวอย่างทางชีวภาพ 2. แยกประเภทตัวอย่างสำหรับการเก็บรักษา 3. ตรวจสอบลักษณะของตัวอย่างตามขั้นตอนที่กำหนด 4. จดบันทึกลักษณะของตัวอย่างได้ครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน
B-7.02 ดำเนินการเก็บรักษาตัวอย่าง	1. เลือกวิธีจัดเก็บตัวอย่างตามมาตรฐานที่เหมาะสมกับประเภทของตัวอย่างและเงื่อนไขการเก็บรักษา 2. เก็บรักษาตัวอย่างตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

B-2 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
B-3 การเก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์
B-6 ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- ทักษะในการตรวจสอบลักษณะของตัวอย่างตามขั้นตอนที่กำหนด
- ทักษะในการแยกประเภทตัวอย่างได้อย่างถูกต้องก่อนจัดเก็บ
- ทักษะในการจดบันทึกลักษณะของตัวอย่างได้อย่างครบถ้วน
- ทักษะในการเลือกเก็บรักษาตัวอย่าง

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ด้านการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบและแยกประเภทของตัวอย่างตามลักษณะและชนิดของตัวอย่าง
- ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์และมาตรฐานในการจัดเก็บตัวอย่างเพื่อคงคุณภาพและความเหมาะสมในการวิเคราะห์
- ความรู้เกี่ยวกับสภาวะที่มีผลต่อการเก็บรักษาตัวอย่าง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และระยะเวลา
- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการบันทึกลักษณะของตัวอย่างอย่างถูกต้องและครบถ้วน

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

การเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบตัวอย่าง การแยกประเภทตัวอย่างก่อนการจัดเก็บ และการบันทึกลักษณะของตัวอย่างอย่างครบถ้วนตามขั้นตอนที่ถูกต้อง รวมถึงการเลือกวิธีเก็บรักษาตัวอย่างให้เหมาะสมกับประเภทของตัวอย่างแต่ละชนิด เช่น ตัวอย่างชีวภาพ อาหาร น้ำ หรือสารเคมี โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการจัดเก็บและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และระยะเวลา เพื่อคงสภาพตัวอย่างให้เหมาะสมต่อการวิเคราะห์หรือทดสอบในขั้นตอนถัดไป

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้

ต้องมีความรู้และสามารถตรวจสอบและแยกประเภทของตัวอย่างตามลักษณะและชนิดของตัวอย่างจัดเก็บตัวอย่างเพื่อคงคุณภาพและความเหมาะสมในการวิเคราะห์ภายใต้สภาพวะที่เหมาะสม รวมทั้งใช้เครื่องมือทางพื้นฐานวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ตัวอย่างชีวภาพหมายถึง วัสดุหรือสิ่งส่งตรวจที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ ซึ่งนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบหรือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างชีวภาพสามารถอยู่ในรูปของของเหลว เช่น เลือด น้ำลาย ปัสสาวะ หรือของแข็ง เช่น เนื้อเยื่อ อวัยวะ หรือของกึ่งแข็งกึ่งเหลว เช่น อุจจาระ รวมถึงเซลล์และสารพันธุกรรม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ B-8

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 4

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ มีความรู้และทักษะในการเลือกและจัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมกับชนิดของจุลินทรีย์ตามวิธีที่กำหนด และสามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามขั้นตอนการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงเชื้อ การเพาะเชื้อ และการทดลองทางจุลชีววิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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)
B-8.01 จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อตามชนิดของจุลินทรีย์	1. เลือกใช้อาหารเลี้ยงเชื้อตามชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ได้ถูกต้อง 2. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
B-8.02 ใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ	1. เลือกใช้อุปกรณ์ในการเลี้ยงเชื้อตามวิธีการปฏิบัติงาน (Method) ที่กำหนด 2. ใช้อุปกรณ์ในการเลี้ยงเชื้อได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นไปตามวิธีการปฏิบัติงาน (Method)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

B-2 จัดเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน
B-3 การเก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์
B-4 จัดเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
B-5 การบริหารจัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการเตรียมอาหารคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์
- ทักษะในการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีที่กำหนด (Method)
- ทักษะในการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)
- ทักษะในการปฏิบัติงานด้วยความความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนคัดแยกหรือการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์
- ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ (Aseptic technique)
- ความรู้ในการจัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

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 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

เลือกใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับจุลินทรีย์เป้าหมาย การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างถูกต้องตามคู่มือหรือวิธีมาตรฐาน การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ว เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ความปลอดภัย โดยมุ่งเน้นการใช้งานอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสอดคล้องกับขั้นตอนที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้จริงในงานด้านจุลชีววิทยาและห้องปฏิบัติการทั่วไป

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถเลือกใช้วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ 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