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

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
E-1	วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม
E-2	ประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
E-3	เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ
E-4	ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม
E-5	พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม (R2R)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

นักเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม ระดับ 5 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพและคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้
พร้อมประเมินสถานการณ์และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
สามารถดำเนินงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (Research to Routine: R2R) และปรับปรุงงานประจำโดยใช้ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้ที่จะเข้าสู่การประเมินในระดับคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม ระดับ 5 จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. จบการศึกษาขั้นต่ำระดับปวส. และมีประสบการณ์ทำงาน อย่างน้อย 3 เดือน หรือ
2. จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หรือ
3. ได้รับใบอนุญาตในการประกอบอาชีพในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องจากสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ
4. ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 4 หรือ
5. มีผลงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งเป็นที่ยอมรับในสังคมและผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือ
6. มีประสบการณ์ทำงานในสายอาชีพที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

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

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

E-1 วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม
E-2 ประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
E-3 เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ
E-4 ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม
E-5 พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม (R2R)

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	E	ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด

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**
E	ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด	E-1	วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม	E-1.01	รวบรวมข้อมูลทางด้านชีวภาพสิ่งแวดล้อมตามประเภทของงาน
				E-1.02	ตรวจสอบข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม
		E-2	ประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ	E-2.01	เก็บตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม (น้ำ ดิน อากาศ และของเสียจากแหล่งกำเนิด)
				E-2.02	ตรวจคุณภาพตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีทางชีวภาพ
				E-2.03	รายงานผลการประเมินสภาพตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากผลการตรวจวิเคราะห์โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
		E-3	เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ	E-3.01	วางแผนการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม
				E-3.02	เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
		E-4	ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม	E-4.01	วางแผนวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม
				E-4.02	ดำเนินการตามโครงร่างงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม
				E-4.03	รายงานผลการทดลองทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม
		E-5	พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม (R2R)	E-5.01	พัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม
				E-5.02	ปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ E-1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ
นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5
นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายและการจำแนกประเภทของทรัพยากรชีวภาพในสิ่งแวดล้อม ทั้งทางพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ สามารถวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งติดตาม ตรวจสอบ และสรุปข้อมูลทรัพยากรชีวภาพได้อย่างครบถ้วน เพื่อใช้ในการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

สำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology) กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะเน้นไปที่เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อม, ความปลอดภัยทางชีวภาพ และการควบคุมมลพิษ เป็นหลัก ประกอบด้วย

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียชีวภาพ กำหนดให้มีการทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หากโครงการมีความเสี่ยง
2. พระราชบัญญัติควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย ที่อาจเกิดจากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (อยู่ระหว่างการผลักดัน) เพื่อควบคุมการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) หรือสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการปรับแต่งพันธุกรรม (GMO) ในสิ่งแวดล้อม
4. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมโรคและสุขลักษณะจากของเสียชีวภาพ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน
5. กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ควบคุมการวิจัย การดัดแปลงพันธุ์พืช เพื่อคุ้มครองพันธุกรรมพื้นเมืองและพันธุ์พืชป่า
6. กฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีสารการปลอดภัยทางชีวภาพแห่งคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol on Biosafety) มีผลต่อการใช้/เคลื่อนย้าย GMO ที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-1.01 รวบรวมข้อมูลทางด้านชีวภาพสิ่งแวดล้อมตามประเภทของงาน	1. อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพและจำแนกประเภททรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้ (เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และแหล่งระบบนิเวศ) 2. รวบรวมและสืบค้นข้อมูลทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อมจากฐานข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้โดยพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการใช้ข้อมูล (เช่น การอนุรักษ์ การใช้ประโยชน์ หรือการวิจัย)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-1.02 ตรวจสอบข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม	1. เลือกใช้ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ 2. ติดตามและตรวจสอบแหล่งที่มา ปริมาณแบะสถานะของทรัพยากรชีวภาพจากพื้นที่เป้าหมายหรือฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง 3. สรุป วิเคราะห์และรายงานข้อมูลทางด้านทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลวิชาการและฐานข้อมูล
- ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์ทรัพยากรชีวภาพ
- ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการสังเคราะห์เพื่อการรายงาน
- ทักษะการทำงานกลุ่ม การวางแผนงาน และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับชนิด ประเภท และคุณค่าของทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม
- ความรู้เกี่ยวกับแหล่งข้อมูลและฐานข้อมูลทรัพยากรชีวภาพที่เชื่อถือได้
- ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบ ติดตาม และประเมินปริมาณทรัพยากร
- ความรู้เกี่ยวกับการนำทรัพยากรชีวภาพมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม
- ความรู้พื้นฐานด้านกฎหมายหรืออนุสัญญาที่เกี่ยวข้อง

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)

การจัดกลุ่มและลักษณะของทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม การใช้ฐานข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ

เพื่อตรวจสอบและติดตามทรัพยากรชีวภาพทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ รวมถึงการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน การรายงานข้อมูลและการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เหมาะสม

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสามารถในการจัดกลุ่มและลักษณะของทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม การใช้ฐานข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบและติดตามทรัพยากรชีวภาพทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ รวมถึงการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน การรายงานข้อมูลและการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เหมาะสมได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ทรัพยากรชีวภาพสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่มีอยู่ในธรรมชาติ และมีความเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ ซึ่งรวมถึงพืช สัตว์ จุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ตลอดจนสารพันธุกรรมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีอยู่ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ ไม่ว่าจะในด้านอาหาร ยา เกษตรกรรม อุตสาหกรรมหรือการวิจัยและพัฒนา

2. เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) หมายถึง การประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บ ประมวลผล วิเคราะห์ ถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรธรณี กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ กรมประมง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบข้อเขียน 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ E-2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถดำเนินการตามหลักการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำ ดิน อากาศ และของเสียจากแหล่งกำเนิด มีเทคนิคการเก็บรักษาและเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพก่อนนำไปวิเคราะห์ได้ สามารถตรวจวัดคุณภาพของตัวอย่างสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ แปรผล และจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยคำนึงถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยและข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผลการตรวจสอบมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

สำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology) กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะเน้นไปที่เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อม, ความปลอดภัยทางชีวภาพ และการควบคุมมลพิษ เป็นหลัก ประกอบด้วย

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียชีวภาพ กำหนดให้มีการทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หากโครงการมีความเสี่ยง
2. พระราชบัญญัติควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย ที่อาจเกิดจากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (อยู่ระหว่างการผลักดัน) เพื่อควบคุมการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) หรือสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการปรับแต่งพันธุกรรม (GMO) ในสิ่งแวดล้อม
4. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมโรคและสุขลักษณะจากของเสียชีวภาพ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน
5. กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ควบคุมการวิจัย การดัดแปลงพันธุ์พืช เพื่อคุ้มครองพันธุกรรมพื้นเมืองและพันธุ์พืชป่า
6. กฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีสารการปลอดภัยทางชีวภาพแห่งคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol on Biosafety) มีผลต่อการใช้/เคลื่อนย้าย GMO ที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-2.01 เก็บตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม (น้ำ ดิน อากาศ และของเสียจากแหล่งกำเนิด)	1. อธิบายหลักการ วิธีการและเลือกวิธีการเก็บตัวอย่างของสิ่งแวดล้อม (ได้แก่ น้ำ ดิน อากาศ และของเสีย จากแหล่งกำเนิด) แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ 2. ปฏิบัติงานเก็บตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและการป้องกันการปนเปื้อน 3. เก็บรักษาตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมตามประเภทของตัวอย่างก่อนนำไปวิเคราะห์ได้	ข้อสอบข้อเขียน
E-2.02 ตรวจคุณภาพตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีทางชีวภาพ	1. เตรียมตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภท(น้ำ ดิน อากาศ และของเสีย) ก่อนนำไปวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและข้อกำหนดของการทดสอบ 2. เลือกและทดสอบคุณภาพตัวอย่างตามวิธีการที่เหมาะสมกับประเภทของตัวอย่างสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ 3. วิเคราะห์ผลจากการทดสอบทางชีวภาพและสรุปผลพร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณภาพตัวอย่าง	ข้อสอบข้อเขียน
E-2.03 รายงานผลการประเมินสภาพตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากผลการตรวจวิเคราะห์โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ	1. แปรผลการทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภท (เช่น น้ำ ดิน อากาศ ของเสีย) ตามมาตรฐานวิชาการหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องได้ 2. รายงานผลการสอบตัวอย่างและการแปรผลของตัวอย่างสิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- B-3 การเก็บตัวอย่างชีวภาพเบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์
- B-5 การบริหารจัดการสารเคมีและของเสียจากห้องปฏิบัติการ
- B-6 ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพตัวอย่างเบื้องต้น
- B-7 เก็บรักษา (Preserve) ตัวอย่างสำหรับการทดสอบ
- B-8 จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะการเลือกและเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้อง
- ทักษะการจัดเก็บและรักษาตัวอย่างก่อนวิเคราะห์
- ทักษะการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพ
- ทักษะการใช้เครื่องมือ/เทคนิคการตรวจวัด
- ทักษะการแปรผล วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานวิชาการ
- ทักษะการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจากผลการทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ความรู้ด้านหลักการเก็บตัวอย่างและการควบคุมคุณภาพตัวอย่าง
- ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการตรวจสอบสิ่งแวดล้อม
- ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์และสารมลพิษที่พบในสิ่งแวดล้อม
- ความรู้ในการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม
- ความรู้เรื่องความปลอดภัยในการจัดการสารเคมีและของเสียจากแหล่งกำเนิด

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)

เรียนรู้วิธีการเก็บ รักษา และตรวจสอบคุณภาพของตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ ดิน อากาศ และของเสีย โดยใช้เทคนิคทางชีวภาพ เช่น การวิเคราะห์จุลินทรีย์ความสกปรกทางชีวภาพ หรือสารอินทรีย์ ฝึกทักษะการเตรียมตัวอย่าง การเลือกใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสม ตลอดจนการแปรผลและรายงานผลการตรวจอย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถเรียนรู้วิธีการเก็บ รักษา และตรวจสอบคุณภาพของตัวอย่างสิ่งแวดล้อม และของเสียโดยใช้เทคนิคทางชีวภาพ ฝึกทักษะการเตรียมตัวอย่าง การเลือกใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสม ตลอดจนการแปรผลและรายงานผลการตรวจอย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด
1. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หมายถึง
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักวิชาการในการทำนายหรือคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งทางบวกและทางลบที่จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมในทุกๆ ด้าน

ทั้งทางทรัพยากรธรรมชาติ ทางเศรษฐกิจ และสังคม เพื่อจะได้หาทางป้องกันผลกระทบในทางลบที่อาจเกิดขึ้นให้เกิดน้อยที่สุด

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ E-3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพ นักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถวิเคราะห์และประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น มลพิษในน้ำ ดิน อากาศ และของเสียจากแหล่งกำเนิด สามารถจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม และพร้อมเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถจัดทำแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้ สามารถประเมินผลกระทบของแนวทางที่เลือกเพื่อเสนอแผนงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

สำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology) กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะเน้นไปที่เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อม, ความปลอดภัยทางชีวภาพ และ การควบคุมมลพิษ เป็นหลัก ประกอบด้วย

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียชีวภาพ กำหนดให้มีการทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หากโครงการมีความเสี่ยง
2. พระราชบัญญัติควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย ที่อาจเกิดจากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (อยู่ระหว่างการผลักดัน) เพื่อควบคุมการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) หรือสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการปรับแต่งพันธุกรรม (GMO) ในสิ่งแวดล้อม
4. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมโรคและสุขลักษณะจากของเสียชีวภาพ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน
5. กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ควบคุมการวิจัย การดัดแปลงพันธุ์พืช เพื่อคุ้มครองพันธุกรรมพื้นเมืองและพันธุ์พืชป่า
6. กฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีสารการปลอดภัยทางชีวภาพแห่งคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol on Biosafety) มีผลต่อการใช้/เคลื่อนย้าย GMO ที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-3.01 วางแผนการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม	1. วิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ 2. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วนและชัดเจน 3. วางแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเหมาะสมและนำไปปฏิบัติได้จริง	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-3.02 เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	1. เลือกวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพที่สอดคล้องกับประเภทและสภาพปัญหา 2. จัดทำแผนในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเป็นระบบ 3. เสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาสิ่งแวดล้อม
- ทักษะในการวางแผนและออกแบบแนวทางแก้ไข
- ทักษะในการสื่อสารและนำเสนอรายงานทางวิชาการ
- ทักษะในการประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่เลือกใช้

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับประเภทของมลพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการของเทคโนโลยีชีวภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแผนงานหรือรายงานข้อเสนอ
- ความรู้เกี่ยวกับกรณีศึกษาการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ประสบความสำเร็จ

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)

การศึกษาประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลมลพิษและผลกระทบ การจัดทำรายงานและสื่อเสนอข้อมูล
การศึกษาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การใช้จุลินทรีย์ การฟื้นฟูดิน การบำบัดน้ำเสีย การกรองอากาศ
การจัดทำแผนการแก้ไขปัญหาในรูปแบบโครงงานหรือข้อเสนอแนะ และนำเสนอแนวทางต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถวิเคราะห์และประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น มลพิษในน้ำ ดิน อากาศ และของเสียจากแหล่งกำเนิด การจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการนำเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขด้วยเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสม รวมทั้งการจัดทำแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และการประเมินผลกระทบของแนวทางที่เลือกเพื่อให้สามารถเสนอแผนงานแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนได้ และดำเนินการบริหารจัดการนโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. กำหนดขอบเขต หมายถึง การตั้งเป้าหมายหรือการตั้งข้อปฏิบัติตามวัตถุประสงค์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ E-4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถวางแผนและจัดทำโครงร่างงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วน รวมถึงการสืบค้นแหล่งทุนวิจัยที่เหมาะสม กำหนดหัวข้อและวัตถุประสงค์ของการวิจัย พร้อมทั้งดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยได้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการแปรผลได้อย่างแม่ยำ ตลอดจนการจัดทำรายงานผลการวิจัยและการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

สำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology) กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะเน้นไปที่เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อม, ความปลอดภัยทางชีวภาพ, และ การควบคุมมลพิษ เป็นหลัก ประกอบด้วย

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียชีวภาพ กำหนดให้มีการทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หากโครงการมีความเสี่ยง
2. พระราชบัญญัติควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย ที่อาจเกิดจากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (อยู่ระหว่างการผลักดัน) เพื่อควบคุมการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) หรือสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการปรับแต่งพันธุกรรม (GMO) ในสิ่งแวดล้อม
4. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมโรคและสุขลักษณะจากของเสียชีวภาพ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน
5. กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ควบคุมการวิจัย การดัดแปลงพันธุ์พืช เพื่อคุ้มครองพันธุกรรมพื้นเมืองและพันธุ์พืชป่า
6. กฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีสารการปลอดภัยทางชีวภาพแห่งคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol on Biosafety) มีผลต่อการใช้/เคลื่อนย้าย GMO ที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-4.01 วางแผนวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลแหล่งเงินสนับสนุนการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสม 2. กำหนดข้อมูลและรายละเอียดที่ใช้ในการวิจัยได้ครบถ้วน (เช่น วัตถุประสงค์ วิธีการ ตัวแปร และขอบเขตการศึกษา) 3. จัดทำแผนการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมที่มีความสมบูรณ์ ทั้งด้านเนื้อหาและรูปแบบตามมาตรฐานที่กำหนด 4. เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยหรือทรัพยากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้	ข้อสอบข้อเขียน
E-4.02 ดำเนินการตามโครงร่างงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม	1. เขียนโครงร่างงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้ครบถ้วนตามองค์ประกอบกำหนด (เช่น วัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ตัวแปรที่ศึกษา และขอบเขตของงาน) 2. ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 3. วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบผลทางสถิติ แปรผล และสรุปผลได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน
E-4.03 รายงานผลการทดลองทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	1. เขียนรายงานการทดลองทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องครบถ้วน และเป็นระบบ ตามรูปแบบมาตรฐานการเขียนรายงานวิจัย 2. เผยแพร่งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่าง ๆ ได้ (เช่น รายงานฉบับสมบูรณ์ บทความวิชาการ การนำเสนอผลงานในการประชุม หรือสื่อดิจิทัล)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะการสืบค้นแหล่งทุนและฐานข้อมูลวิชาการ
- ทักษะการออกแบบโครงร่างวิจัยอย่างเป็นระบบ
- ทักษะการทดลองและเก็บข้อมูลภาคสนามหรือในห้องปฏิบัติการ
- ทักษะการวิเคราะห์ทางสถิติและการแปลผลข้อมูล
- ทักษะการเขียนรายงานวิจัยและการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ
- ทักษะการทำงานเป็นทีม และการบริหารจัดการโครงการวิจัย

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม
- ความรู้ด้านระเบียบวิธีวิจัย วิทยาศาสตร์ และสถิติ
- ความรู้เกี่ยวกับแหล่งทุนวิจัย
- ความรู้ด้านการเขียนโครงร่างและรายงานวิจัยตามรูปแบบมาตรฐาน
- ความรู้เกี่ยวกับจรรยาบรรณการวิจัยและความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ความรู้ด้านการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานวิจัยอย่างมืออาชีพ

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

15. ขอบเขต (Range Statement)

เรียนรู้กระบวนการวางแผนและดำเนินการวิจัยในด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การตั้งปัญหาวิจัย การค้นคว้าเอกสาร กำหนดวัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเขียนรายงานและนำเสนอผลงานตามหลักวิชาการ โดยเน้นการใช้ข้อมูลจริง การฝึกคิดวิเคราะห์และการสื่อสารเชิงวิชาการ

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถการวางแผนและดำเนินการวิจัยในด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การตั้งปัญหาวิจัย การค้นคว้าเอกสาร กำหนดวัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเขียนรายงานและนำเสนอผลงานตามหลักวิชาการได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) หมายถึง กระบวนการหรือขั้นตอนอย่างเป็นระบบที่นักวิจัยใช้ในการศึกษา ค้นคว้าและหาคำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัยทางวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือข้อสรุปที่ เชื่อถือได้ มีหลักฐานรองรับ และสามารถตรวจสอบซ้ำได้

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 E-5

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม (R2R)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถพัฒนางานประจำให้เกิดคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความยั่งยืน โดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนางาน เช่น การใช้จุลินทรีย์บำบัดน้ำเสีย การตรวจสอบมลพิษทางชีวภาพ การประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ และการใช้เครื่องมือชีวภาพเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้วิธีการตั้งคำถามวิจัย ออกแบบงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล และถอดบทเรียนเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานจริงในองค์กรอย่างเป็นระบบ ผ่านกรณีศึกษาจริงหรือการลงพื้นที่ปฏิบัติการ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อม, ความปลอดภัยทางชีวภาพ และ การควบคุมมลพิษ เป็นหลัก ประกอบด้วย

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียชีวภาพ กำหนดให้มีการทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หากโครงการมีความเสี่ยง
2. พระราชบัญญัติควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย ที่อาจเกิดจากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ (อยู่ระหว่างการผลักดัน) เพื่อควบคุมการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) หรือสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการปรับแต่งพันธุกรรม (GMO) ในสิ่งแวดล้อม
4. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการควบคุมโรคและสุขลักษณะจากของเสียชีวภาพ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน
5. กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ควบคุมการวิจัย การดัดแปลงพันธุ์พืช เพื่อคุ้มครองพันธุกรรมพื้นเมืองและพันธุ์พืชป่า
6. กฎหมายระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีสารการปลอดภัยทางชีวภาพแห่งคาร์ตาเฮนา (Cartagena Protocol on Biosafety) มีผลต่อการใช้/เคลื่อนย้าย GMO ที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-5.01 พัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม	1. วิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ 2. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม 3. วางแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
E-5.02 ปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม	1. เลือกใช้วิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพที่เหมาะสมในการนำมาปรับปรุงงานประจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. จัดทำแผนในการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ 3. เสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างชัดเจน มีเหตุผลและเหมาะสมกับบริบทของงาน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- มีทักษะในการการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล
- มีทักษะในการเขียนรายงานทางวิชาการ
- มีทักษะในการออกแบบแผนวิจัยเบื้องต้น
- มีทักษะในการสื่อสารทางวิชาการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- มีความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม
- จัดทำรายงานผลวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม
- วางแนวทางการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

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.
การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

พัฒนาโจทย์วิจัยในภาคเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากปัญหาในพื้นที่จริงหรือสถานการณ์ปัจจุบัน วางโครงร่างงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เครื่องมือชีวโมเลกุล และการประเมินผลการวิจัย พร้อมบูรณาการผลวิจัยเพื่อใช้ในการปรับปรุงงานประจำหรือพัฒนากระบวนการผลิตทางการเกษตร

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถพัฒนาโจทย์วิจัยในภาคเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากปัญหาในพื้นที่จริงหรือสถานการณ์ปัจจุบัน วางโครงร่างงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้เครื่องมือชีวโมเลกุล และการประเมินผลการวิจัยได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. พัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทีละเล็กละน้อย โดยผ่านลำดับขั้นต่างๆ ไปสู่ลำดับที่สามารถขยายตัวขึ้น เติบโตขึ้น มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นและเหมาะสมไปกว่าเดิม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก