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

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
A-1	ปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์
A-2	ปรับปรุงพันธุ์สัตว์
A-3	ปรับปรุงพันธุ์พืช
A-4	บริหารจัดการการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช
A-5	วินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ
A-6	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
A-7	ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร
A-8	พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร (R2R)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาการพัฒนานักเทคโนโลยีชีวภาพภาคอุตสาหกรรม อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ระดับ 5 มีทักษะในการวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ การคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ทั้งด้วยวิธีการดั้งเดิมและการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ สามารถจัดการการเก็บรักษาและใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดำเนินการป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชโดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ และวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสามารถดำเนินงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร และนำปัญหาจากงานประจำมาพัฒนาเป็นงานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้ที่จะเข้าสู่การประเมินในระดับคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 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)

A-1 ปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์

A-2 ปรับปรุงพันธุ์สัตว์

A-3 ปรับปรุงพันธุ์พืช

A-4 บริหารจัดการการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช

A-5 วินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

A-6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

A-7 ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร

A-8 พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร (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	A	ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด

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**
A	ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด	A-1	ปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์	A-1.01	วิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์
				A-1.02	ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์
		A-2	ปรับปรุงพันธุ์สัตว์	A-2.01	คัดเลือกพันธุ์สัตว์เพื่อการปรับปรุงพันธุกรรม
				A-2.02	ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามวิธีการและมาตรฐานที่กำหนด
		A-3	ปรับปรุงพันธุ์พืช	A-3.01	ปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
				A-3.02	ปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการ
		A-4	บริหารจัดการการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช	A-4.01	คัดเลือกและใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมพืชเพื่อการอนุรักษ์และการปรับปรุงพันธุ์ได้อย่างเหมาะสม
				A-4.02	ดำเนินการเก็บรักษาและตรวจคุณภาพเชื้อพันธุกรรมพืชได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน
		A-5	วินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ	A-5.01	วางแผนการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเป็นระบบ
				A-5.02	ดำเนินการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
		A-6	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	A-6.01	ตรวจสอบการระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง
				A-6.02	ดำเนินการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
		A-7	ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร	A-7.01	วางแผนวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตรได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแหล่งทุนและเป้าหมายการวิจัย
				A-7.02	ดำเนินการตามโครงร่างงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร
				A-7.03	รายงานผลการทดลองงานเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร
		A-8	พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร (R2R)	A-8.01	พัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร
				A-8.02	ปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนี้มีความรู้เกี่ยวกับประเภทของอาหารสัตว์และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ รวมถึงสามารถคำนวณสูตรผสมอาหารเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดสัตว์และวัตถุดิบที่มี ตลอดจนสามารถตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์ทั้งในด้านกายภาพ เคมี พิษวิทยา ชีวเคมี และจุลชีววิทยา เพื่อประเมินความเหมาะสมของอาหารสัตว์ เปรียบเทียบคุณภาพอาหารสัตว์กับมาตรฐานที่กำหนด และนำผลวิเคราะห์มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคุณภาพและความปลอดภัย

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)

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-1.01 วิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์	1. ระบุแหล่งที่มา ประเภท และโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ 2. ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของอาหารสัตว์ 3. คำนวณสูตรสำหรับผสมอาหารสัตว์ โดยคำนึงถึงสัดส่วนโปรตีน แป้ง ไขมัน ได้อย่างเหมาะสม 4. วิเคราะห์คุณภาพของอาหารสัตว์ด้านกายภาพ เคมี พิษวิทยา ชีวเคมี และจุลชีววิทยา	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-1.02 ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์	1. วิเคราะห์ปัญหาคุณภาพอาหารสัตว์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพ 2. ปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ในแต่ละด้านกายภาพ เคมี พิษวิทยาชีวเคมี และจุลชีววิทยา 3. ประเมินคุณภาพอาหารสัตว์ที่ทำการปรับปรุงคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด (พ.ร.บ. ควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558) 4. จัดทำรายงานผลการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์
- ทักษะในการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์
- ทักษะในการรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ในด้านต่างๆ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ด้านคุณภาพของอาหารสัตว์ในด้านต่างๆ
- ความรู้ในการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ในด้านต่างๆ
- ความรู้ในการประเมินคุณภาพอาหารสัตว์ที่ทำการปรับปรุงคุณภาพ

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 หรือ
4. ผลการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
2. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน
ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน
1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

การปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องมีความรู้ครอบคลุมถึง แหล่งที่มาของวัตถุดิบ ประเภทและโภชนะของอาหารสัตว์ การวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านกายภาพ เคมี พิษวิทยาและชีวเคมี รวมถึงจุลชีววิทยา และรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ในด้านต่างๆ อีกทั้งมีความรู้ด้านดำเนินการปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ ประกอบด้วย การปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านกายภาพ เคมี พิษวิทยาและชีวเคมี

รวมถึงจุลชีววิทยา โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของกฎหมาย และประเมินคุณภาพอาหารสัตว์ที่ทำการปรับปรุง

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องดำเนินการปรับปรุงคุณภาพและตรวจสอบคุณภาพของอาหารสัตว์ตามกระบวนการที่กำหนดได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. คุณภาพของอาหารสัตว์ หมายถึง คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการในอาหารสัตว์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงพันธุ์สัตว์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนี้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ ทั้งในลักษณะเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สามารถคัดเลือกและการผสมพันธุ์สัตว์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ วางแผนการผสมพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ
วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศไทย และกำหนดแนวทางการปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับคุณภาพทางพันธุกรรมของสัตว์เศรษฐกิจ

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)

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-2.01 คัดเลือกพันธุ์สัตว์เพื่อการปรับปรุงพันธุกรรม	1. อธิบายหลักพื้นฐานทางพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ 2. ระบุวิธีการคัดเลือกและประเมินความแข็งแรงของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ 3. วางแผนการผสมพันธุ์สัตว์ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าหมายทางการผลิต	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-2.02 ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามวิธีการและมาตรฐานที่กำหนด	1. ปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามมาตรฐานกำหนด (พระราชบัญญัติปรับปรุงพันธุ์สัตว์ พ.ศ. 2550) 2. วิเคราะห์และประเมินสมรรถภาพพันธุ์สัตว์ตามลักษณะที่ต้องการทางเศรษฐกิจ (รูปร่าง การเจริญเติบโต) 3. จัดทำรายงานผลการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการคัดเลือกพันธุ์สัตว์
- ทักษะในการประเมินความแข็งแรงของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์
- ทักษะด้านการทดสอบสมรรถภาพการเจริญเติบโตในสัตว์รุ่นลูก

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ในการคัดเลือกพันธุ์สัตว์
- ความรู้ในการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามวิธีการที่กำหนด

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 หรือ
4. ผลการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงาน หรือ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
2. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน
ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน
1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องมีความรู้ครอบคลุมถึงหลักพื้นฐานทางพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดทางพันธุกรรมในลักษณะคุณภาพและปริมาณ ระบุวิธีการคัดเลือกและประเมินความแข็งแรงของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ วางแผนการผสมพันธุ์สัตว์ปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามมาตรฐานกำหนด วิเคราะห์และประเมินสมรรถภาพพันธุ์สัตว์ที่มีลักษณะตามความต้องการทางเศรษฐกิจ (รูปร่าง การเจริญเติบโต) ตลอดจนรายงานผลการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ วางแผน และพัฒนาในรอบต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามกระบวนการได้อย่างถูกต้อง

ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ หมายถึง สิ่งมีชีวิตเพศผู้และเพศเมียที่มีลักษณะร่างกายสมบูรณ์ เหมาะแก่การนำไปผสมพันธุ์
2. ทดสอบสมรรถภาพการเจริญเติบโต หมายถึง การทดสอบความสามารถหรือสภาพการเจริญเติบโต

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงพันธุ์พืช

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช วิธีการสืบพันธุ์ของพืช และหลักพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สามารถดำเนินการปรับปรุงพันธุ์พืชทั้งแบบผสมตัวเองและผสมข้าม รวมถึงการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ การพัฒนาพันธุ์พืชเพื่อให้ต้านทานโรคและแมลง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช การเก็บรักษาพันธุกรรมพืช และการรับรองพันธุ์พืช ตลอดจนสามารถประเมินผลการปรับปรุงพันธุ์พืชทั้งโดยวิธีการดั้งเดิมและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร

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

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-3.01 ปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	1. อธิบายหลักพื้นฐานทางพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดทางพันธุกรรมพืช รวมถึงกระบวนการสืบพันธุ์พืช 2. คัดเลือกลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ 3. ระบุวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิม 4. ดำเนินการทดสอบและปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีการดั้งเดิม 5. ประเมินลักษณะองค์ประกอบทางพันธุกรรมของพันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงได้	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-3.02 ปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการ	1. ระบุปัญหาและข้อจำกัดของการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีการดั้งเดิม 2. ระบุวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ 3. ดำเนินการทดสอบและปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีการเทคโนโลยีชีวภาพ 4. ติดตามและประเมินลักษณะองค์ประกอบทางพันธุกรรมของพันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิม
- ทักษะในการใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืชตามที่กำหนด

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิม
- ความรู้ในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยในการปรับปรุงพันธุ์พืช

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 หรือ
4. ผลการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
2. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน
ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน
1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

สามารถปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้วิธีดั้งเดิมอีกทั้งมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช
โดยสามารถอธิบายหลักทางพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดพันธุกรรมพืช (การสืบพันธุ์พืช) ระบุปัญหาของการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีการดั้งเดิม
คัดเลือกลักษณะพันธุ์พืชที่จะใช้เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ ระบุวิธีการทดสอบ และประเมินการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีการดั้งเดิมและวิธีการเทคโนโลยีชีวภาพ

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถดำเนินการปรับปรุงพันธุ์พืชตามกระบวนการที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยวิธีดั้งเดิม หมายถึง การนำต้นพืชที่มีลักษณะที่ต้องการผสมพันธุ์กันเพื่อให้ได้ต้นพืชรุ่นลูกที่มีลักษณะดีขึ้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บริหารจัดการการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรพันธุกรรมพืช หลักการและแนวทางการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทั้งในรูปแบบ ในแหล่ง (in situ) และนอกแหล่ง (ex situ) การจัดเก็บ และบันทึกข้อมูล การประเมินลักษณะทางพันธุกรรมของพืช
ตลอดจนสามารถบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมพืชเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเก็บรักษา การจัดการฐานข้อมูลพันธุกรรม รวมถึงมีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายหรือข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและการแบ่งปันประโยชน์จากทรัพยากรพันธุกรรมพืช

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

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

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-4.01 คัดเลือกและใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมพืชเพื่อการอนุรักษ์และการปรับปรุงพันธุ์ได้อย่างเหมาะสม	1. สำรวจและเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมพืชทั้งในสภาพเมล็ดพันธุ์และเนื้อเยื่อ 2. ประเมินคุณลักษณะของพันธุกรรมพืชเพื่อการเก็บรักษาในธนาคารเชื้อพันธุกรรมพืช 3. ใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-4.02 ดำเนินการเก็บรักษาและตรวจคุณภาพเชื้อพันธุกรรมพืชได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน	1. อธิบายลักษณะและประเมินพันธุกรรมพืชก่อนเก็บรักษา 2. ระบุวิธีการเก็บรักษาและตรวจสอบคุณภาพของเชื้อพันธุกรรมพืช 3. ดำเนินการเก็บรักษาและตรวจสอบคุณภาพของเชื้อพันธุกรรมพืชให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการตรวจสอบสภาพของเมล็ด
- ทักษะในการจัดเก็บเมล็ดตามวิธีที่กำหนด
- ทักษะในการจัดเตรียมอุปกรณ์ในการจัดเก็บเมล็ดพืชและเนื้อเยื่อ
- ทักษะในการจัดเก็บพืชในสภาพแช่แข็ง

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ในการเก็บรักษาในสภาพของเมล็ด
- ความรู้ในการเก็บรักษาในสภาพของเนื้อเยื่อพืช
- ความรู้ในการเก็บรักษาพืชในสภาพแช่แข็ง

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 หรือ
4. ผลการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
2. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้

จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น

2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

ครอบคลุมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสำคัญและประเภทของทรัพยากรพันธุกรรมพืช หลักการและวิธีการอนุรักษ์ทั้งในแหล่ง (in situ) และนอกแหล่ง (ex situ) การใช้เทคโนโลยีในการจัดเก็บและอนุรักษ์ เช่น การแช่แข็ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการจัดการฐานข้อมูลพันธุกรรม การบันทึกและประเมินลักษณะพันธุกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาสายพันธุ์ การบริหารจัดการให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน รวมถึงการศึกษากฎหมายและแนวทางการเข้าถึงและแบ่งปันผลประโยชน์จากทรัพยากรพันธุกรรมพืชตามหลักสากล

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และความสามารถในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชแต่ละชนิดตามกระบวนการได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เมล็ดพันธุ์ หมายถึง ส่วนของพืชสำหรับนำไปขยายพันธุ์แล้วจะได้ต้นที่เจริญงอกงามตรงตามลักษณะของพืชนั้น

2. เนื้อเยื่อพืช หมายถึง กลุ่มของเซลล์พืชชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่มาทำงานร่วมกันภายใต้โครงสร้างหรืออวัยวะต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ

3. การอนุรักษ์ในแหล่ง (in situ) หมายถึง การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในแหล่งกำเนิดหรือถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ โดยปล่อยให้พืชเติบโต ดำรงชีวิต และวิวัฒนาการภายใต้สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติของตนเอง

4. การอนุรักษ์นอกแหล่ง (ex situ) หมายถึง การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชนอกแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ โดยเป็นการเก็บรักษาไว้ในสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุม เพื่อใช้ประโยชน์ในอนาคตหรือลดความเสี่ยงจากการสูญพันธุ์ในธรรมชาติ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-5

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนี้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของการวินิจฉัยโรคพืชโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้เข้าใจสาเหตุ กลไก และกระบวนการเกิดโรคพืช สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการเฝ้าระวัง พยากรณ์ และวางแผนการจัดการโรคพืชอย่างเหมาะสมและยั่งยืน
ตลอดจนมีความตระหนักถึงผลกระทบของโรคพืชต่อระบบเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อม

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)

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-5.01 วางแผนการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเป็นระบบ	1. ระบุวิธีการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ 2. กำหนดขั้นตอนการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเป็นลำดับและเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน
A-5.02 ดำเนินการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ	1. ปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีการวินิจฉัยโรคด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้ครบถ้วนและแม่นยำ 2. ตรวจสอบผลการดำเนินงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. ประเมินผลการวินิจฉัยโรคพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

B-8 จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการวางแผนพัฒนา
- ทักษะในการดำเนินการตามแผน

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ด้านโรคพืช
- ความรู้เกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ
- ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- ความรู้สภาพแวดล้อมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด
- ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผน

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)

ตระหนักถึงความเสียหายที่เกิดจากโรคพืชที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคพืชและการระบาดของเชื้อสาเหตุโรค การจำแนกและประเมินความรุนแรงของโรคพืช รวมทั้งเข้าใจหลักการและการวางแผนการวินิจฉัยโรคพืชโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำข้อมูลการวินิจฉัยไปใช้ในการเฝ้าระวัง และพยากรณ์ เพื่อวางแผนการควบคุมโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีทักษะในการวางแผนพัฒนาวิธีการเทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจโรคพืชได้ และดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด
1. พัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทีละเล็กละน้อย โดยผ่านลำดับขั้นต่างๆ ไปสู่ลำดับที่สามารถขยายตัวขึ้น เติบโตขึ้น มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นและเหมาะสมไปกว่าเดิม
2. การดำเนินการวินิจฉัยโรคพืชตามขั้นตอนทางเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น 1) การเก็บตัวอย่าง (Sample Collection) 2) การสกัดสารพันธุกรรม (DNA/RNA Extraction) 3) การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (PCR/RT-PCR) 4) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ PCR (Product Detection) 5) การวิเคราะห์ลำดับสารพันธุกรรม (Sequencing) (ถ้าจำเป็น) และ 6) การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (Data Interpretation) เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-6

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ศึกษาศัตรูพืชสำคัญในพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ แมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช การสำรวจพื้นที่และเก็บข้อมูลการระบาด การวินิจฉัยสาเหตุและการประเมินระดับความรุนแรงของศัตรูพืช หลักการและวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้วิธีทางกายภาพ ชีวภาพ เคมี และวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management: IPM) การใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบของสารเคมีต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเลือกใช้วิธีป้องกันและกำจัดที่เหมาะสมโดยมีการวางแผน ดำเนินการ ติดตาม และประเมินผลเพื่อให้การป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

อาชีพนักเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร

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

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-6.01 ตรวจสอบการระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง	1. สำรวจสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่ในปัจจุบัน 2. วินิจฉัยสาเหตุและประเมินความรุนแรงของการระบาดของศัตรูพืชได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-6.02 ดำเนินการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย	1. เลือกวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เหมาะสมกับสถานการณ์ 2. ดำเนินการป้องกันและกำจัดโรคและศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง 3. ติดตามและประเมินผลการดำเนินการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้อย่างเป็นระบบ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

B-8 จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเลี้ยงเชื้อ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการสืบค้นข้อมูลการระบาดของโรคหรือศัตรูพืชในปัจจุบัน
- ทักษะในการวิเคราะห์สาเหตุการระบาดของโรคหรือศัตรูพืชและวิธีการป้องกันการระบาดของโรคหรือศัตรูพืช

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ในการตรวจสอบการระบาดของโรคหรือศัตรูพืช
- ความรู้ในการเสนอแนวทางการป้องกันโรคหรือศัตรูพืช

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 หรือ
4. ผลการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ผลการทดสอบความรู้ หรือ
2. ผลการสัมภาษณ์ หรือ
3. เอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้อง

(ค) คำแนะนำในการประเมิน
ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมินที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะย่อยขอบเขตความรู้และทักษะที่กำหนดในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์กำหนด ผู้ประเมินต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อยที่ไม่ผ่านให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน
1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้
จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

วางแผนระบบการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเศรษฐกิจ ซึ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจการตรวจสอบการระบาดของศัตรูพืช ประกอบด้วย สืบค้นข้อมูลการระบาดของศัตรูพืชในปัจจุบัน และการวิเคราะห์สาเหตุการระบาดของศัตรูพืช อีกทั้งสามารถเสนอแนวทางการป้องกันศัตรูพืช ประกอบด้วย การวิเคราะห์วิธีการป้องกันการระบาดของศัตรูพืช และการติดตามผลการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

(ก) คำแนะนำ
1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้
ต้องมีความสามารถในการวางแผนระบบการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรได้ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ศัตรูพืช หมายถึง สิ่งมีชีวิตหรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือเป็นอันตรายต่อพืชทั้งในด้านการเจริญเติบโต ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต อาจทำให้พืชแคระแกร็น ตาย หรือให้ผลผลิตลดลง โดยศัตรูพืชมักรวมถึงสิ่งมีชีวิตหลายกลุ่ม เช่น แมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช

2. การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการที่ใช้เพื่อควบคุม ลดจำนวน หรือกำจัดศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นทั้งการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชเข้าทำลาย และการกำจัดเมื่อเกิดการระบาดเพื่อรักษาคุณภาพและปริมาณของผลผลิต

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A-7

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ มีความรู้และทักษะขในการวางแผนและดำเนินการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพอย่างครบถ้วน ครอบคลุมตั้งแต่การสืบค้นแหล่งเงินทุน การเขียนแผนวิจัย การจัดทำโครงร่างงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ และการสรุปผลการทดลองอย่างถูกต้อง รวมถึงการเขียนรายงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

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)

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-7.01 วางแผนวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตรได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแหล่งทุน และเป้าหมายการวิจัย	1. สืบค้นและเลือกแหล่งเงินสนับสนุนการวิจัย 2. กำหนด หัวข้อ ปัญหา วัตถุประสงค์ สมมุติฐาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้ครบถ้วน 3. เขียนแผนการวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตรอย่างเป็นขั้นตอนตามองค์ประกอบที่กำหนด 4. เสนอแผนงานเพื่อขอสนับสนุนการสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานหรือองค์กร	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-7.02 ดำเนินการตามโครงร่างงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร	1. เขียนโครงร่างงานวิจัยได้ครบถ้วนตามองค์ประกอบที่กำหนด (บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการ ฯลฯ) 2. ปฏิบัติตามระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง (การเก็บข้อมูล การทดลอง การควบคุมตัวแปร) 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติ แปรผลและสรุปผลงานวิจัยได้อย่างมีเหตุผลและเชื่อถือได้	ข้อสอบข้อเขียน
A-7.03 รายงานผลการทดลองงานเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร	1. เขียนรายงานผลการวิจัยได้ครบถ้วน ถูกต้องตามหลักวิชาการ (บทคัดย่อ บทนำ วิธีวิจัย ผลการทดลอง สรุป อภิปรายผล ฯลฯ) 2. เผยแพร่งานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ ได้	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการสืบค้นและประเมินแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย
- ทักษะในการเขียนแผนการวิจัยและโครงร่างงานวิจัยอย่างถูกต้อง
- ทักษะดำเนินการทดลองตามระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- ทักษะวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลด้วยสถิติ
- ทักษะเขียนรายงานและนำเสนอผลการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ
- ทักษะเผยแพร่งานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและองค์ประกอบของแผนการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร
- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและการเก็บข้อมูลเชิงทดลอง
- ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
- ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนรายงานและการเผยแพร่ผลงานวิจัย
- ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการขอทุนสนับสนุนงานวิจัย

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)

การสืบค้นแหล่งทุนสนับสนุนวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดข้อมูลและเขียนแผนการวิจัยที่มีความสมบูรณ์ เข้าใจการเขียนโครงร่างงานวิจัยตามองค์ประกอบที่กำหนด ดำเนินการวิจัยอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย เรียนรู้การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลเชิงสถิติอย่างแม่นยำ รวมถึงการเขียนรายงานผลการทดลองและเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะการวิจัยในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความรู้และสามารถการสืบค้นแหล่งทุนสนับสนุนวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตร กำหนดข้อมูลและเขียนแผนการวิจัยที่มีความสมบูรณ์ เข้าใจการเขียนโครงร่างงานวิจัยตามองค์ประกอบที่กำหนด ดำเนินการวิจัยอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย เรียนรู้การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลเชิงสถิติอย่างแม่นยำ รวมถึงการเขียนรายงานผลการทดลองและเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ผลการทดลองในเชิงบรรยาย หมายถึง ผลการทดลองซึ่งมุ่งเน้นการค้นหาคำตอบหรือคำอธิบายของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสภาพการณ์ ปรากฏการณ์ หรือเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสภาพปัจจุบัน
2. ผลการทดลองในเชิงสถิติ หมายถึง ผลการทดลองซึ่งมุ่งเน้นการวิเคราะห์และการแปลผลการทดลองจากการคำนวณค่าต่างๆ ในทางสถิติ ให้เป็นการอธิบายผลเชิงบรรยาย
3. เผยแพร่งานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น
   - รายงานสรุปเสนอต่อหน่วยงาน
   - บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ
   - การนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ/สัมมนา
   - แผ่นพับหรือสื่อประชาสัมพันธ์สำหรับเกษตรกร/ผู้ใช้ประโยชน์
   - โพสต์ลงเว็บไซต์/แพลตฟอร์มออนไลน์ (เช่น YouTube, Facebook, ฯลฯ)

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 A-8

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนางานประจำสู่งานวิจัยและปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร (R2R)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

2131 นักเทคโนโลยีชีวภาพนักเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับ 5 นักเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถพัฒนางานประจำให้เกิดคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความยั่งยืน โดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพด้านเกษตรในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนางาน 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)

1. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ควบคุมการผลิต ขาย ส่งออก และนำเข้าพันธุ์พืช และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่
2. พระราชบัญญัติการคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 คุ้มครองสิทธิผู้ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงพันธุ์พืชท้องถิ่นและพันธุ์พืชพื้นเมือง
3. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ควบคุมสารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยา สารชีวภัณฑ์ รวมถึงการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืน พ.ศ. 2565 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมโรค
5. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ควบคุมการใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และสารผสมในอาหารสัตว์ ซึ่งบางกรณีเป็นงานของเทคโนโลยีชีวภาพ
6. กฎกระทรวงควบคุมการปล่อย GMO ตามมติ ครม. 2542 ห้ามปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รับอนุญาต
7. อนุบัญญัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (กรมวิชาการเกษตร) ใช้ในการขึ้นทะเบียนจุลินทรีย์ที่ใช้ในปุ๋ยชีวภาพหรือสารชีวภัณฑ์
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 สนับสนุนงานวิจัยและนวัตกรรม รวมถึงสิทธิในผลงานจากเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
9. กฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร) คุ้มครองสิทธิในผลงานวิจัยด้านพันธุกรรม จุลินทรีย์ หรือกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-8.01 พัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับปัญหาทางด้านการเกษตร (เช่น โรคพืช ผลผลิตต่ำ สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ฯลฯ) 2. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านการเกษตรโดยใช้ข้อมูลวิจัยและข้อมูลทางวิชาการ 3. วางแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ (เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การใช้จุลินทรีย์ หรือการวินิจฉัยโรค เพื่อแก้ไขปัญหาที่ระบุ)	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A-8.02 ปรับปรุงงานประจำด้วยผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านเกษตร	1. เลือกวิธีการเทคโนโลยีชีวภาพที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาหรือ นำมาปรับปรุงงานประจำ (เช่น การใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมศัตรูพืช การผลิตวัสดุปลูกชีวการภาพ การวิเคราะห์พันธุกรรม) 2. จัดทำแผนปฏิบัติงานที่รวบรวมแนวทางเทคโนโลยีชีวภาพในการแก้ไขปัญหาทางการเกษตร (เช่น การทดลองภาคสนาม การติดตามผล) 3. เสนอแนวทางการป้องกันและการแก้ไขปัญหาทางด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยีชีวภาพต่อผู้บริหาร/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเอกสารหรือการนำเสนอเพื่อใช้ในการตัดสินใจ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
- ทักษะในการการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล
- ทักษะในการเขียนรายงานทางวิชาการ
- ทักษะในการออกแบบแผนวิจัยเบื้องต้น
- ทักษะในการสื่อสารทางวิชาการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้
- ความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านการเกษตร
- ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายงานผลวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางด้านการเกษตร
- ความรู้เกี่ยวกับแนวทาง/วิธีการแก้ไขปัญหาทางด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

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 วางโครงร่างงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้เครื่องมือชีวโมเลกุล และการประเมินผลการวิจัย พร้อมบูรณาการผลวิจัยเพื่อใช้ในการปรับปรุงงานประจำหรือพัฒนากระบวนการผลิตทางการเกษตร

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถพัฒนาโจทย์วิจัยในภาคเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากปัญหาในพื้นที่จริงหรือสถานการณ์ปัจจุบัน วางโครงร่างงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้เครื่องมือชีวโมเลกุล และการประเมินผลการวิจัย พร้อมบูรณาการผลวิจัยเพื่อใช้ในการปรับปรุงงานประจำหรือพัฒนากระบวนการผลิตทางการเกษตรได้ 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