มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รายละเอียดรายวิชา (OBE-3)

คณะ **ผลิตกรรมการเกษตร**
สาขาวิชา **เกษตรศาสตร์ วิชาเอก เกษตรอินทรีย์**
วิทยาเขต เชียงใหม่
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2569

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อวิชา	จุลินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์
2. รหัสวิชา	10126404
3. จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-5)
4. หลักสูตร	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิชาเอก เกษตรอินทรีย์
5. ประเภทวิชา	✓ วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา ☐ แกน ☐ เอกบังคับ ☐ เอกเลือก ☐ วิชาเลือกเสรี ☐.....
6. วิชาบังคับก่อน	
7. ผู้สอน	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน

8. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
ภาคทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ภาคปฏิบัติ 3 ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตัวเอง 5 ชั่วโมง	ทัศนศึกษา/ฝึกงาน 0 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 : คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์ระดับรายวิชา (CLOs)

2.1 คำอธิบายรายวิชา

ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ดินกับสิ่งแวดล้อม บทบาทของจุลินทรีย์ดินต่อกระบวนการแปรสภาพของสารประกอบต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางการเกษตร อิทธิพลของจุลินทรีย์ดินต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน แบคทีเรียในพืชตระกูลถั่ว การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดินในอาณาบริเวณอิทธิพลรากพืช มัยคอร์ไรซ่า อินทรียวัตถุในดิน ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด การกำจัดและใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

Relationship of soil microorganisms to the environment, Role of soil microorganisms on transformation processes of agricultural compounds, Input influence of soil microorganisms on soil fertility, Bacteria in legumes crops, Application of soil microorganisms in Rhizosphere, Mycorrhizas, Organic matter in soil, Manure, Compost, Green manure, Disposal and application of agricultural wastes.

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning Outcome) CLOs

CLO 1 เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน (U)

CLO 2 วิเคราะห์ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร (A)

CLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม (A)

CLO 4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม (A)

หมายเหตุ: ระดับการเรียนรู้ U = Remembering / Understanding A = Applying / Analyzing E = Evaluating / Creating

หมวดที่ 3 : การปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะจาก OBE.5

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง

หมวดที่ 4 : ข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

4.1) นักศึกษารู้และเข้าใจในผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.2) นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลที่สอดรับกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.3) ข้อตกลงร่วมกันระหว่างเรียน

1) นักศึกษาต้องรับผิดชอบเข้าเรียนทุกครั้ง หากมีความจำเป็นต้องขาดเรียนให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนทราบ ล่วงหน้า หรือหากขาดเรียนอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยให้นำใบรับรองแพทย์มาแสดง มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 (10%) ต่อครั้ง

2) นักศึกษาต้องรับผิดชอบส่งงานตรงตามกำหนดเวลา หากส่งงานล่าช้าจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อย ละ 10 (10%) ต่อครั้ง

3) นักศึกษาต้องไม่คัดลอกหรือทำซ้ำความคิดงานของผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการ ประเมินในผลงานนั้นๆ และส่งผลให้การประเมินในผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นโมฆะด้วย

4) นักศึกษาต้องรักษามารยาทและประพฤติตนให้เหมาะสมตามขนมธรรมเนียมประเพณีไทย มิฉะนั้นจะถูกหัก คะแนนรวมร้อยละ 10 (10%) ต่อครั้ง

4.4) การแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน

1) การส่งงานและการแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน นักศึกษาส่งงานและรับรู้ผลคะแนนได้ตามช่องทางและตามเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

2) การขอแก้ไขคะแนน นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน

4.5) ข้อปฏิบัติในการอุทธรณ์การประเมินการเรียนการสอน

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านหลักสูตรโดยช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยแจ้งเรื่องที่จะอุทธรณ์ได้ที่ **เจ้าหน้าที่หลักสูตร** หรือสายตรง **ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร** โดยตรงโดยข้อมูลติดต่อจะอยู่ที่หน้าเว็บไซต์ของหลักสูตร

หมวดที่ 5 : ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) และผลทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรลงสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ให้ระบุเครื่องหมาย ✓ความสอดคล้องของรายวิชากับ PLOs, CLOs และ LLLs (ตัวอย่าง)

รหัสวิชา 10126404 ชื่อวิชาจุลินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย	ผลลัพธ์การเรียนรู้				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO 1 เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มี ความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	✓	✓			
CLO 2 วิเคราะห์ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	✓	✓			
CLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	✓	✓			
CLO 4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม			✓	✓	
LLL 1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	✓				
LLL 2 การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ			✓		
LLL 3 ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ				✓	
LLL 4 การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา		✓			

หมวดที่ 6 : ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs), LLLs วิธีการสอน และการประเมินผล

ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLO# และ LLL#	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
CLO1 เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้อง กับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรม ของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญ ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิต ต่าง ๆ กัน	**การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-PairShare)** การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่น่าสนใจที่ทันต่อโลกปัจจุบันและให้นักศึกษาร่วมอภิปราย 2-3 คน ในแต่บท บรรยาย	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ

CLO2 วิเคราะห์ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) การปฏิบัติตามวิธีการข้อกำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การตอบคำถาม
CLO3 ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	**1) การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา** การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การตอบคำถาม
CLO4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	**การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies)** กรณีศึกษา ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ มาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อมและนำเสนอ โดยแบ่งกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การนำเสนองานกลุ่มในบทปฏิบัติการ
LLL 1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	**1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-PairShare)** การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่น่าสนใจที่ทันต่อโลกปัจจุบันและให้นักศึกษาร่วมอภิปราย 2-3 คน ในแต่บท บรรยาย **2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group)** การปฏิบัติตามวิธีการข้อกำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การตอบคำถาม
LLL 2 การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ	**การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies)** กรณีศึกษา ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์มาวิเคราะห์ และหาแนวทางใน การปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อมและนำเสนอ โดยแบ่งกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การนำเสนองานกลุ่ม ในบทปฏิบัติการ
LLL 3 ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	**การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา**	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การนำเสนองานกลุ่ม ในบทปฏิบัติการ

	การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	
LLL 4 การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	**การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา** การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1) การสอบภาคทฤษฎี 2) รายงานบทปฏิบัติการ 3) การนำเสนองานกลุ่ม ในบทปฏิบัติการ

หมวดที่ 7 : แผนการสอน

7.1 แผนการสอนภาคบรรยาย

สัปดาห์ #	บท #	บท/หัวข้อ/เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	1	ความรู้พื้นฐานด้านจุลชีววิทยาของดิน	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	2	นิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ในดิน	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	3	ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ในดิน	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	4	สภาพแวดล้อมในดินต่อชนิดและปริมาณณจุลินทรีย์ดิน	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	5	จุลินทรีย์ดินกับการเปลี่ยนแปลงสารในวัฏจักรคาร์บอน (C)	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	6	การใช้จุลินทรีย์เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ไมคอร์ไรซา)	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	7	บทบาทเอนไซม์ในดินและจุลินทรีย์ดินด้านอื่นๆ	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
รวม			30	

7.2 แผนการสอนภาคปฏิบัติ

สัปดาห์ #	บท #	บท/หัวข้อ/เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	1	ชนิดและสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	2	การหาปริมาณแบคทีเรียในดิน	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	3	การศึกษาและหาปริมาณเชื้อราในดิน	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	4	การศึกษาและหาปริมาณแอคติโนมัยซีสในดิน	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	5	การศึกษาโปรโตซัวในดิน	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	6	การศึกษาจุลินทรีย์ในดินบริเวณไรโซสเฟียร์	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	7	กระบวนการไนตริฟิเคชั่น(Nitrification)	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	8	กระบวนการ Nitrate Reductionและ Denitrification	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	9	กระบวนการแอมโมนิฟิเคชั่น	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	10	การศึกษาสปอร์ไมคอร์ไรซา (การนับสปอร์และการย้อมสีรากเพื่อศึกษาเอนโดไมคอร์ไรซาในรากพืชทั่วไปและรากกล้วยไม้)	6	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
	11	บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตน้ำหมักและปุ๋ยหมัก	3	ผศ.ดร.ผานิตย์ นาขยัน
รวม			45	

หมวด 8 : การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)

8.1 กลยุทธ์การประเมิน (ตัวอย่าง)

CLOs	วิธีการและสัดส่วนการประเมิน			รวม (100%)
	สอบกลางภาค (32%)	สอบปลายภาค (33%)	บทปฏิบัติการ (35%)	
CLO1 เข้าใจใน หลักการที่ เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดินกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญ ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ กัน	10%	10%	10%	30%
CLO2 วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	10%	10%	10%	30%
CLO3 ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	10%	10%	10%	30%
CLO4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	2%	3%	5%	10%

8.2 วิธีการประเมิน แบบรูบริค (Rubric) หรือ อื่นๆ (ถ้ามี)

1) การสอบข้อเขียน (ปรนัย) ตอบผิด = 0 คะแนน, ตอบถูก = ตามค่าคะแนนที่ระบุไว้ในข้อสอบ

2) Rubric รายงานบทปฏิบัติการ

รายงานการประเมิน	ระดับการให้คะแนน				
	4-ดีมาก	3-ดี	2-พอใช้	1-ต้องปรับปรุง	0 = ไม่ส่งงาน
วิธีดำเนินการทดลอง (30 %)	กำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่าง **เหมาะสมทุกขั้นตอน**	กำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์**ยังไม่ถูกต้องเหมาะสมบ้าง**	ต้องให้ความ**ช่วยเหลือบ้าง**ในกำหนดวิธีการ ขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	ต้องให้ความ**ช่วยเหลือทั้งหมด**ในกำหนดวิธีกา ขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	
การปฏิบัติการทดลอง (30 %)	ปฏิบัติการท ลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ปฏิบัติการทดลองตาม ขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้องเมื่อ ได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องได้รับคำแนะนำมากๆ ในการปฏิบัติการทดลองตาม ขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการในกา ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	
ความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง	มีความชำนาญในการปฏิบัติการ	มีความชำนาญในการ	ต้องให้ความช่วยเหลือ	ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการ	

(20%)	ทดลองใช้ อุปกรณ์ ได้อย่างถูกต้อง และ เสร็จตาม กำหนด เวลา	ปฏิบัติการทดลอง ใช้ อุปกรณ์ แต่ต้องให้ คำแนะนำจึงจะ เสร็จ ตามกำหนดเวลา	ในการปฏิบัติการ ทด ลองและการใช้ อุปกรณ์ จึงจะเสร็จตาม กำหนด เวลา	ทดลอง ในการใช้อุปกรณ์ และ ไม่เสร็จตามกำหนด เวลา	
การสรุปผลการ ทดลอง (10 %)	บันทึกและสรุปผล การทดลองได้ ถูกต้อง และ ชัดเจน	บันทึกและสรุ ผล การ ทดลอง ถูกต้องบ้าง แต่ ยังไม่ชัดเจน	บันทึกและสรุปผล การ ทดลองไม่ถูกต้อง และ ไม่ชัดเจน	ต้องให้คำแนะนำใน การบันทึกและ สรุปผล การทดลอง จงจะ ปฏิบัติได้	
การตอบคำถาม ท้าย การทดลอง (10%)	ตอบได้ถูกต้อง ทั้งหมด	ตอบได้ถูกต้องแต่ ไม่ ครบทุกข้อ คำถาม	ตอบได้แต่ยังไม่ ถูกต้อง	ต้องให้ความ ช่วยเหลือ ในการตอ คำถาม ทุก ข้อ	

8.3. กลยุทธ์การประเมิน

การประเมินผล	สัดส่วน (%)
การสอบภาคบรรยาย ความสนใจ	60
รายงานบทปฏิบัติการ กิจกรรมกลุ่ม	30
การเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา (บรรยายและปฏิบัติการ)	10
รวมทั้งสิ้น	100

8.4 เกณฑ์การประเมิน

ระดับผลการศึกษา	ระดับผลการเรียน	เกณฑ์การประเมินผล (%)
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	80 ขึ้นไป
B+	ดีมาก (Very good)	75 - 79
B	ดี (Good)	70 - 74
C+	ค่อนข้างดี (Above average)	65 – 69
C	ปานกลาง (Average)	60 - 64
D+	ค่อนข้างอ่อน (Below average)	55 – 59
D	อ่อน (Poor)	50 – 54
F	ตก (Fail)	ต่ำกว่า 50

นอกจากอักษรระดับคะแนนข้างต้นแล้ว ผู้สอนอาจใช้อักษรอื่นเพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา โดยมีความหมายดังนี้

อักษร	ความหมาย
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน
I	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน

V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟัง โดยไม่มีการประเมินผลและมีเวลา เรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุดให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตร กำหนด

8.5 การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

1) การประเมินทางตรง (Direct Assessment) ประเมินโดยอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา โดยผลการประเมินในแต่ละรายวิชาต้องมีผลการประเมินอยู่ใน Tier 2 ขึ้นไป จึงจะถือได้ว่าบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

ระดับ	รายละเอียด	ระดับ	ระดับคะแนน
TIER1	ไม่ผ่านอยู่ในระดับที่ ไม่ผ่านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	น้อยกว่า 50	F
TIER2	ผ่านอยู่ในระดับที่ ไม่น่าพอใจตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	มากกว่าหรือเท่ากับ 50 น้อยกว่า 60	D, D+
TIER3	ผ่านอยู่ในระดับที่ เฝ้าระวังให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	มากกว่าหรือเท่ากับ 60 น้อยกว่า 70	C, C+
TIER4	ผ่านอยู่ในระดับที่ น่าพอใจเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	เท่ากับหรือมากกว่า 70	B, B+, A

2) **การประเมินทางอ้อม (Indirect Assessment)** ประเมินโดยนักศึกษาเมื่อเรียนรายวิชาในหลักสูตร โดยผลการประเมินต้องมีผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป จาก ระดับคะแนน 5

ระดับ	รายละเอียด	ระดับ	ระดับคะแนน
TIER1	ไม่ผ่านอยู่ในระดับที่ ไม่ผ่านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	1	1.00 – 1.99
TIER2	ผ่านอยู่ในระดับที่ ไม่น่าพอใจตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	2	2.00 – 2.99
TIER3	ผ่านอยู่ในระดับที่ เฝ้าระวังให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	3	3.00 – 3.99
TIER4	ผ่านอยู่ในระดับที่ น่าพอใจเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)	4, 5	4.00 – 5.00

หมวดที่ 9 : สื่อการเรียนรู้และงานวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- ห้องเรียน/ห้องทำงานกลุ่ม
- หนังสือ ตำรา และทรัพยากรห้องสมุด
- จุลินทรีย์ดินและกิจกรรมในดิน โดยสมศักดิ์ วังใน
- Soil Microbiology by Martin Alexander
- จุลชีววิทยาของดิน เพื่อผลผลิตทางการเกษตร โดย ศุภมาส พณิชศักดิ์พัฒนา
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์
- เทคโนโลยีสารสนเทศ และ e-learning
- การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย
- การมีทางเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

- งานวิจัย 1 Nakayan, P., R. Somboonchai, P. Narata, J. Inthasan and W. Wongwai. 2022. Effects of rhizobium and Arbuscular mycorrhiza fungi on growth of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Tecthnology, 183-199.
- งานวิจัย 2 Nakayan, P., A. Hameed, S. Singh, L-S. Young, M-H. Hung and C-C. Young. 2013. Phosphate-solubilizing soil yeast *Meyerozyma guilliermondii* CC1 improves maize (*Zea mays* L.) productivity and minimizes requisite chemical fertilization. Plant and Soil, 373: 301-315.
- งานวิจัย 3 ผานิตย์ นาขยัน, สมชาย องค์ประเสริฐ, ยุพิน ไชยเสนา และ ธเนศ แซวหลี. 2559 . การศึกษาพัฒนาขยายปริมาณการติดเชื้อและการผลิตสปอร์เชื้อราเวสสิเคิลอาร์บัสคิวร่าไมคอร์ไรซาในรากหญ้าแฝกและหญ้ารูซี่โดยระบบพ่นหมอก. วารสารแก่นเกษตร, 44(2): 287-294.
- งานวิจัยที่ 4 ชนากานต์ แย้มฎีกา, ผานิตย์ นาขยัน, สาวิกา กอนแสง, ภาวิณี อารีศรีสม และ วีณา นิลวงศ์. 2565. อิทธิพลของน้ำหมักชีวภาพต่อการย่อยสลายและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี ของฟางข้าว. แก่นเกษตร, 50(6): 1797-1807. doi:10.14456/kaj.2022.145.



ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน วันที่ 2 เดือนพฤศจิกายน 2569