

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
รายละเอียดรายวิชา (OBE-3)

คณะผลิตกรรมการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์ วิชาเอกเกษตรอินทรีย์

วิทยาเขตเชียงใหม่

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2569

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อวิชา	การบริหารจัดการดิน และการผลิตปุ๋ยในระบบเกษตรอินทรีย์			
2. รหัสวิชา	10126303			
3. จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-5)			
4. หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์			
5. ประเภทวิชา	<input checked="" type="checkbox"/> วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา <input type="checkbox"/> แกน <input type="checkbox"/> เอกบังคับ <input type="checkbox"/> เอกเลือก <input type="checkbox"/> วิชาเลือกเสรี <input type="checkbox"/>			
6. วิชาบังคับก่อน				
7. ผู้สอน	ศาสตราจารย์ ดร.อานันท์ ตันโซ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน รองศาสตราจารย์ ดร.ศศิมา คณะชาบรีรักษ์			
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 แบบที่เรียในพืชตระกูลถั่ว การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดินในอาณาบริเวณอิทธิพลรากพืช มัยคอร์ไรซา อินทรีย์วัตถุในดิน 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#	รายละเอียด	ระดับการเรียนรู้
1	เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	U
2	วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	A
3	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่สำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	A

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 การประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.3 ข้อตกลงร่วมกันระหว่างเรียน

- 1) นักศึกษาต้องรับผิดชอบเข้าเรียนทุกครั้ง หากมีความจำเป็นต้องขาดเรียนให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนทราบล่วงหน้า หรือหากขาดเรียนอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยให้นำใบรับรองแพทย์มาแสดง มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง
- 2) นักศึกษาต้องรับผิดชอบส่งงานตรงตามกำหนดเวลา หากส่งงานล่าช้าจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง
- 3) นักศึกษาต้องไม่คัดลอกหรือทำซ้ำความคิดงานของผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการประเมินในผลงานนั้นๆ และส่งผลให้การประเมินในผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นโมฆะด้วย
- 4) นักศึกษาต้องรักษามารยาทและประพฤติตนให้เหมาะสมตามขนบธรรมเนียมประเพณีไทย มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

4.4 การแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน

- 1) การส่งงานและการแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน นักศึกษาส่งงานและรับรู้ผลคะแนนได้ตามช่องทางและเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

- 2) การขอแก้ไขคะแนน นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน

4.5 ข้อปฏิบัติในการอุทธรณ์การประเมินการเรียนการสอน

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านหลักสูตรโดยช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยแจ้งเรื่องที่จะอุทธรณ์ที่ เจ้าหน้าที่หลักสูตร หรือสายตรง ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยตรงโดยข้อมูลติดต่อจะอยู่ที่หน้าเว็บไซต์ของหลักสูตร

หมวดที่ 5 : ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) และผลทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs)

5.1 ความสอดคล้องของรายวิชาต่อปรัชญา/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และปรัชญาการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

หัวข้อ	รายละเอียด	ความสอดคล้องของรายวิชา
ปรัชญาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัย	จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างปัญญาในรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่บูรณาการกับการทำงานตามอรรถาภิธาน งานหนักไม่เคยฆ่าคน มุ่งให้ผู้เรียน <u>มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต</u> สามารถพัฒนาทักษะเดิมสร้างเสริมทักษะใหม่มี <u>วิถีคิดของการเป็นผู้ประกอบการ</u> มีการใช้ <u>เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร</u> มีความตระหนักต่อสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน ตามจุดยืนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ว่า “มหาวิทยาลัยแห่งชีวิต”	การจัดการศึกษาเชิงรุก (active learning) ทางด้านจูลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อมที่เน้นการปฏิบัติ สอดแทรก <u>ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและสามารถสื่อสารความรู้ การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ</u> ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติ CLO 1-3
ปรัชญาหลักสูตร	“มุ่งผลิตบัณฑิตที่สามารถ <u>นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การเกษตรไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างเหมาะสม</u> เท่าทันการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์และอยู่ในบริบทของมาตรฐานคุณธรรมและจริยธรรม”	ความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางด้านด้านจูลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติ CLO 1-4

5.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรลงสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific PLO) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร # PLOs

PLOs	รายละเอียด	Specific LO	Generic LO	ความรู้ Knowledge	ทักษะ Skill	ทัศนคติ Attitude
PLO1	อธิบายหลักการด้านวิทยาศาสตร์เกษตรด้านการผลิตพืชได้	✓	-	U	-	-
PLO2	ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์เกษตรในการแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มผลผลิตพืชได้	✓	-	-	A	-
PLO3	ประยุกต์ใช้ภาษาและการสื่อสารในการอธิบายทฤษฎีและแนวคิดด้านการเพิ่มผลผลิตของพืชได้อย่างเหมาะสม	-	✓	-	A	-
PLO4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แก้ปัญหาในการจัดการ	-	✓	-	A	-

	ข้อมูลด้านการเกษตรและผลผลิตภาพของพืชได้					
PLO5	อภิปรายความสัมพันธ์ของ หลักคุณธรรมและจริยธรรม ด้านการเกษตรกับการประกอบอาชีพได้	✓	-	-		U

U = Remembering / Understanding

A = Applying / Analyzing

E = Evaluating / Creating

ทักษะการเรียนรู้

PLO ที่สอดคล้องกับ CLO ของรายวิชา		ทักษะเฉพาะ	ทักษะทั่วไป	ความรู้	ทักษะ	ทัศนคติ
PLOs	CLOs	Specific skill	Generic skill	Knowledge	Skill	Attitude
1-4	1. เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	✓	-	U	-	-
	2. วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	✓	-	A	-	-
	3. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	✓	-	-	A	-

U = Remembering / Understanding

A = Applying / Analyzing

E = Evaluating / Creating

ให้ระบุเครื่องหมาย ✓ ความสอดคล้องของรายวิชา กับ PLOs, CLOs และ LLLs

10119205 การจัดการทรัพยากรดินและน้ำ		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO1	เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	✓	✓	-	-	-
CLO2	วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	✓	✓	-	-	-
CLO3	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่ความสำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	✓	✓	-	-	-
LLL1	ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	✓	-	-	-	-
LLL2	การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ	-	-	✓	-	-
LLL3	ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	✓	-
LLL4	การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	-	✓	-	-	-

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม/การเป็นผู้ประกอบการ

กิจกรรม	ผลลัพธ์	บทเรียน
1. การค้นคว้าข้อมูล และนำเสนอกรณีศึกษาทางด้านในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	รู้และเข้าใจชนิด ความสำคัญของจุลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ลักษณะการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในดิน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	ความคิดสร้างสรรค์
2. จุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคการปฏิบัติในการเกษตร ที่เน้นการจัดการสภาพแวดล้อมของดิน มีความเข้าใจถึงกระบวนการนำวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบ ๆ ตัวมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต เพื่อใช้เป็นธาตุอาหาร โดยเน้นความสมดุลของระบบนิเวศในดิน และจุลินทรีย์ในดิน	การเป็นผู้ประกอบการ
3. จุลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	นักศึกษามีทักษะทางการปฏิบัติการเกี่ยวกับ จุลินทรีย์ในดิน การศึกษากิจกรรมของ จุลินทรีย์ที่สำคัญในดิน เพื่อเมผลผลิตทางการเกษตร	การเป็นผู้ประกอบการ

หมวดที่ 6 : ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs), LLLs วิธีการสอน และการประเมินผล

6.1 ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

PLO#	CLO#	รายละเอียด	บท#
1-4	1	เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	บรรยาย 1-7
	2	วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดิน เพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	บทปฏิบัติการ 1-13
	3	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่สำคัญของจุลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	บทปฏิบัติการ 1-13

6.2 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
1. เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่น่าสนใจที่ทันต่อโลกปัจจุบันและให้นักศึกษาร่วมอภิปราย 2-3 คน ในแต่ละบทบรรยาย	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ
2. วิเคราะห์ ปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	การสอบภาคทฤษฎี รายงานบทปฏิบัติการ การตอบคำถามและ รายงานในบทปฏิบัติการ
3. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่สำคัญของจุลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	3. ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ใน การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	การสอบภาคทฤษฎี การตอบคำถามและ รายงานในบทปฏิบัติการ
4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลินทรีย์ในดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	2. การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ 3. ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) กรณีศึกษา ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ มาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อมและนำเสนอ โดยแบ่งกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	การสอบภาคทฤษฎี รายงานบทปฏิบัติการ การนำเสนอานกลุ่ม ในบทปฏิบัติการ

หมวดที่ 7 : แผนการสอน

7.1 แผนการสอนภาคบรรยาย

ลำดับ #	บท #	บท/หัวข้อ/เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	1	ความรู้พื้นฐานด้านจุลินทรีย์ของดิน	3	ผศ. ดร.ผานิตย์ นาขันธ์
	2	นิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ในดิน	3	รศ. ดร.ศศิมา คณชาปรีรักษ์
	3	ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ในดิน	6	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
	4	สภาพแวดล้อมในดินต่อชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ดิน	3	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
	5	จุลินทรีย์ดินกับการเปลี่ยนแปลงสารในวัฏจักรคาร์บอน (C)	6	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
	6	การใช้จุลินทรีย์เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ไมครอโรไรซา)	3	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
	7	บทบาทเอนไซม์ในดินและจุลินทรีย์ดินด้านอื่นๆ	6	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
รวม			30	

7.2 แผนการสอนภาคปฏิบัติ

ลำดับ #	บท #	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	1	ชนิดและสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์	3	ศ.ดร.อานัฐ ตันโช
	2	การหาปริมาณแบคทีเรียในดิน	3	
	3	การศึกษาและหาปริมาณเชื้อราในดิน	3	
	4	การศึกษาและหาปริมาณแอกติโนมัยซีสในดิน	3	
	5	การศึกษาโปรโตซัวในดิน	3	
	6	การศึกษาและหาปริมาณสาหร่ายในดิน	6	
	7	การศึกษาจุลินทรีย์ในดินบริเวณไรโซสเฟียร์,	3	
	8	กระบวนการไนตริฟิเคชัน(Nitrification)	3	
	9	กระบวนการ Nitrate Reduction และ Denitrification	6	
	10	กระบวนการแอมโมนิฟิเคชัน	3	
	11	การตรึงกาซไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์แบบพึ่งพาอาศัย (เก็บไรโซเปียม และแห่นแดง)	3	
	12	บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตน้ำหมัก	3	
	13	บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก	3	
รวม			45	

หมวด 8 : การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)

8.1 กลยุทธ์การประเมิน

CLOs	วิธีการและสัดส่วนการประเมิน (%)			รวม (100%)
	สอบกลางภาค	สอบปลายภาค	บทปฏิบัติการ	
1. เข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในดินกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กัน	10	10	10	30
2. วิเคราะห์ ปฏิบัติและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดินเพื่อการจัดการความสมดุลของระบบนิเวศในดินเพื่อการเกษตร	10	10	10	30
3. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานที่สำคัญของจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	10	10	10	30
4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารทางด้านจุลชีววิทยาดินเพื่อปรับใช้กับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	2	3	5	10

8.2 วิธีการประเมิน แบบรูบรีค (Rubric) หรือ อื่นๆ (ถ้ามี)

1) การสอบข้อเขียน (ปรนัย)

ตอบผิด = 0 คะแนน, ตอบถูก = ตามค่าคะแนนที่ระบุไว้ในข้อสอบ

2) รายงานบทปฏิบัติการ

รายการประเมิน	ระดับการให้คะแนน				
	4- ดีมาก	3-ดี	2-พอใช้	1-ต้องปรับปรุง	0 = ไม่ส่งงาน
วิธีดำเนินการทดลอง (30 %)	กำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	กำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในกำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	ต้องให้ความช่วยเหลือทั้งหมดในกำหนดวิธีการขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์	-
การปฏิบัติการทดลอง (30 %)	ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องได้รับคำแนะนำมากๆ ในการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการในกาปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	
ความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง (20%)	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ ได้อย่างถูกต้อง และเสร็จตามกำหนดเวลา	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง ใช้อุปกรณ์ แต่ต้องให้คำแนะนำจึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ต้องให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติการทดลองและการใช้อุปกรณ์ จึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองในการใช้อุปกรณ์และไม่เสร็จตามกำหนดเวลา	
การสรุปผลการทดลอง (10 %)	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง และ ชัดเจน	บันทึกและสรุ ผลการทดลอง ถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึกและสรุปผลการทดลอง จงจะปฏิบัติได้	
การตอบคำถามท้ายการทดลอง (10%)	ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ตอบได้ถูกต้องแต่ ไม่ครบทุกข้อ คำถาม	ตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการตอบ คำถามทุกข้อ	

8.4. กลยุทธ์การประเมิน

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

8.3 เกณฑ์การประเมินผล

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

8.4 การประเมินการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

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

ระดับ	รายละเอียด	ระดับร้อยละ	ระดับคะแนน
TIER1	ไม่ผ่านอยู่ในระดับที่ไม่ผ่านตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	น้อยกว่า 50	F
TIER2	ผ่านอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	มากกว่าหรือเท่ากับ 50 น้อยกว่า 60	D, D+
TIER3	ผ่านอยู่ในระดับที่ เฝ้ารอหวังให้เป็นไปตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	มากกว่าหรือเท่ากับ 60 น้อยกว่า 70	C, C+
TIER4	ผ่านอยู่ในระดับที่ น่าพอใจเป็นไปตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	เท่ากับหรือมากกว่า 70	B, B+, A

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

ระดับ	รายละเอียด	ระดับ	ระดับคะแนน
TIER1	ไม่ผ่านอยู่ในระดับที่ไม่ผ่านตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	1	1.00-1.99
TIER2	ผ่านอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	2	2.00-2.99
TIER3	ผ่านอยู่ในระดับที่ เฝ้ารอหวังให้เป็นไปตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	3	3.00-3.99
TIER4	ผ่านอยู่ในระดับที่ น่าพอใจเป็นไปตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs)	4,5	4.00-5.00

หมวดที่ 9 : สื่อการเรียนรู้และงานวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- ห้องเรียน/ห้องทำงานกลุ่ม
- หนังสือ ตำรา และทรัพยากรห้องสมุด
จุลินทรีย์ดินและกิจกรรมในดิน โดยสมศักดิ์ วั่งใน
Soil Microbiology by Martin Alexander
จุลชีววิทยาของดิน เพื่อผลิตผลทางการเกษตร โดย ศุภมาส พณิชศักดิ์พัฒนา
เอกสารคำสอน วิชา 10123304 จุลชีววิทยาของดิน โดย อานัฐ ตันโช
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์
- เทคโนโลยีสารสนเทศ และ e-learning
- การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย
- การมีทางเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

งานวิจัยเรื่อง ศึกษากิจกรรมของจุลินทรีย์ดินและชนิดอินทรีย์วัตถุที่เกิดขึ้นจากไส้เดือนดินและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

งานวิจัยเรื่อง ศักยภาพของแบคทีเรียในลำไส้ไส้เดือนดินท้องถิ่นไทยต่อการเกษตร

งานวิจัยเรื่อง การทำปุ๋ยหมักจากขยะชุมชนที่ย่อยสลายได้ร่วมกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนดิน

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความหลากหลายของแบคทีเรียจากเมทาจีโนมิกส์ในไมโครไบโอมของน้ำหมักมูลไส้เดือนดินชนิด sp. 1 ด้วยเทคโนโลยี next generation sequencing

งานวิจัย เรื่อง The potential of fungi collected from earthworm gut and vermicompost producing auxin under tryptophan and non-tryptophan culture

งานวิจัยเรื่อง Sequence-Related Amplified Polymorphism (SRAP) Molecular Marker:DNA Fingerprinting Studying on Economic and Agricultural Earthworms in North of Thailand

ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน ศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช วันที่ 2 เดือนกรกฎาคม 2569