มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

คณะผลิตกรรมการเกษตร

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์

วิทยาเขต เชียงใหม่

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2569

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อวิชา	อินทรียวัตถุในดินเขตร้อน		
2. รหัสวิชา	20110522		
3. จำนวนหน่วยกิต	3(2-3-5)		
4. หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา		
5. ประเภทหลักสูตร	☑ วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา ☐ แกน ☑ เอกบังคับ ☐ เอกเลือก ☐ วิชาเลือกเสรี		
6. วิชาบังคับก่อน	ไม่มี		
7. ผู้สอน	1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง (ผู้ประสานงานรายวิชา)		
8. วันที่การแก้ไข มคอ.3	25 พฤษภาคม 2568		
9. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
ภาคทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ภาคปฏิบัติ 3 ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตัวเอง 5 ชั่วโมง	ทัศนศึกษา/ฝึกงาน 0 ชั่วโมง

หมวดที่ 2: คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้ศึกษาอินทรียวัตถุในดิน (SOM) อย่างองค์รวมตั้งแต่ประวัติศาสตร์ ทฤษฎีคลาสสิก (Lignin, Quinone, Polyphenol) ไปถึงแนวคิดสมัยใหม่ (MEMS Framework, POM/MAOM) และแบบจำลองจุลินทรีย์ เพื่อให้เข้าใจกลไกการเกิด เสถียรภาพ และศักยภาพเก็บคาร์บอนของดินในเขตร้อน การจัดการดินไม่เหมาะสมปล่อย CO_2 ส่งผลเพิ่มปัญหาภูมิอากาศ แต่การจัดการที่สมดุลเช่น No-till farming, ปลูกพืชปกคลุม (Cover crops) และป่าไม้บนพื้นที่เกษตร (Agroforestry) สามารถเก็บคาร์บอนได้ 0.3-1.5 ตัน CO_2 ต่อเฮกตาร์ต่อปี นักศึกษาจะได้เรียนรู้การออกแบบการจัดการดินที่ยั่งยืนสำหรับ Net Zero Carbon โดยประยุกต์ใช้ MEMS Framework ในการบริหารดินและจุลินทรีย์ เพื่อให้เกิดผลกระยะยาวต่อสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และการบรรเทาเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

This course comprehensively examines soil organic matter (SOM) spanning from historical foundations and classical theories (Lignin, Quinone, and Polyphenol) through contemporary paradigms (MEMS Framework, POM/MAOM fractionation, and microbial models) to elucidate the

mechanisms of SOM formation, stabilization, and carbon storage capacity in tropical soils. Poor soil management practices release atmospheric CO_2 and exacerbate climate change, whereas regenerative management approaches including no-till farming, cover crops, and agroforestry systems sequester 0.3-1.5 tons CO_2 per hectare annually. Students develop competency in designing sustainable soil management strategies aligned with Net Zero carbon targets by applying MEMS Framework principles to optimize soil-microbial interactions, yielding long-term benefits for soil health, ecosystem services, and global climate mitigation.

หมวดที่ 3: การปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะจาก มคอ.5

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
-	-

หมวดที่ 4: ข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

4.1 นักศึกษารู้และเข้าใจในผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.2 นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลที่สอดรับกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.3 ข้อตกลงร่วมกันระหว่างเรียน

1) นักศึกษาต้องรับผิดชอบเข้าเรียนทุกครั้ง หากมีความจำเป็นต้องขาดเรียนให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนทราบล่วงหน้า หรือหากขาดเรียนอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยให้นำใบรับรองแพทย์มาแสดง

2) นักศึกษาต้องรับผิดชอบส่งงานตรงตามกำหนดเวลา

3) นักศึกษาต้องไม่คัดลอกหรือทำซ้ำความคิดงานของผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการประเมินใน ผลงานนั้นๆ และส่งผลให้การประเมินในผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นโมฆะด้วย

4) นักศึกษาต้องรักษามารยาทและประพฤติตนให้เหมาะสมตามขนมธรรมเนียมประเพณีไทย

4.4 การแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน

1) **การส่งงานและการแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน** นักศึกษาส่งงานและรับรู้ผลคะแนนได้ตามช่องทางและเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

2) **การขอแก้ไขคะแนน** นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบ ภายใน 1สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน

4.5 ข้อปฏิบัติในการอุทธรณ์การประเมินการเรียนการสอน

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านหลักสูตรโดยช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาในกรณีที่นักศึกษา สงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยแจ้งเรื่องที่จะอุทธรณ์ที่ **เจ้าหน้าทีหลักสูตร** หรือสายตรง **ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร** โดยตรงโดยข้อมูลติดต่อจะอยู่ทีหน้าเว็บไซต์ของ หลักสูตร

หมวดที่ 5: ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)

1. ความสอดคล้องของรายวิชาต่อปรัชญา/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และปรัชญาการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

หัวข้อ	รายละเอียด	ความสอดคล้องของรายวิชา
ปรัชญาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัย	จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างปัญญาในรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่บูรณาการกับการทำงานตามอมตะโอวาท งานหนักไม่เคยฆ่าคน มุ่งให้ผู้เรียน ***มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต***สามารถพัฒนาทักษะเดิมสร้างเสริมทักษะใหม่มี***วิธีคิดของการเป็นผู้ประกอบการ***มีการใช้***เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร*** มีความตระหนักต่อสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน ตามจุดยืนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ว่า “มหาวิทยาลัยแห่งชีวิต”	การจัดการศึกษาเชิงรุก (active learning) ทางด้านการประยุกต์ใช้โดรนเพื่อการเกษตรที่เน้นการปฏิบัติ สอดแทรก***ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต*** ***การประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและสามารถการสื่อสารความรู้การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ*** ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนและการ ปฏิบัติ CLO 1-3
ปรัชญาหลักสูตร	“มุ่งผลิตบัณฑิตที่สามารถ***นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การเกษตรไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลิตภาพในการผลิตพืชได้อย่างเหมาะสม*** เท่าทันการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์และอยู่ในบริบทของมาตรฐานคุณธรรมและจริยธรรม”	ความรู้และสามารถประยุกต์ใช้โดรนเพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดการเรื่องดินและน้ำเพื่อ การเกษตร จากกิจกรรมการเรียนการสอนและการ ปฏิบัติ CLO 1-4

5.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรลงสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

	ด้านคุณธรรม และ จริยธรรม			ด้านความรู้			ทักษะ ทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ			ทักษะ ในวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
รายวิชา	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
20110522 อินทรียวัตถุในดินเขตร้อน	○	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○

ผลการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific PLO) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร # CC8.1 PLOs

PLO#	รายละเอียด PLO
PLO1	อธิบายหลักการด้านวิทยาศาสตร์เกษตรด้านการผลิตพืชได้
PLO2	ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์เกษตรในการแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มผลิตภาพพืชได้
PLO3	ประยุกต์ใช้ภาษาและการสื่อสารในการอธิบายทฤษฎีและแนวคิดด้านการเพิ่มผลิตภาพของพืชได้อย่างเหมาะสม
PLO4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแก้ปัญหาในการจัดการข้อมูลด้านการเกษตรและผลิตภาพของพืชได้
PLO5	อภิปรายความสัมพันธ์ของ หลักคุณธรรมและจริยธรรม ด้านการเกษตรกับการประกอบอาชีพได้

PLOs	รายละเอียด	Specific LO	Generic LO	ความรู้ Knowledge	ทักษะ Skill	ทัศนคติ Attitude
PLO1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ดิน แร่วิทยา เคมีดิน ชีววิทยาดิน และการบ่งชี้คุณภาพดิน	✓	-	U		-
PLO2	สามารถวางแผน ดำเนินการ และวิเคราะห์ผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ดิน	✓	-	-	A	-
PLO3	สามารถศึกษา ค้นคว้า และวิเคราะห์ปัญหาด้านดินและการเกษตรอย่างเป็นวิทยาศาสตร์	-	✓	-	A	-
PLO4	สามารถนำเสนอและสื่อสารความรู้เรื่องดินและการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-	✓	-	A	-
PLO5	เข้าใจบทบาทของการจัดการดินในการพัฒนาที่ยั่งยืนและเกษตรสมดุล	✓	-	-		U

ทักษะการเรียนรู้

PLO ที่สอดคล้องกับ CLO ของรายวิชา		ทักษะเฉพาะ Specific skill	ทักษะทั่วไป Generic skill	ความรู้ Knowledge	ทักษะ Skill	ทัศนคติ Attitude
PLOs	CLOs					
1	อธิบายองค์ประกอบ การเกิด และบทบาทของอินทรียวัตถุในดินเขตร้อนและวัฏจักรคาร์บอนในดิน	✓	-	U	-	-
2	วิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการ humification พลวัตคาร์บอน และปัจจัยที่มีผลต่อ SOM ในดินเขตร้อน	✓	-	U	A	-
3	ประยุกต์ใช้วิธี fractionation และเทคนิควิเคราะห์เพื่อประเมิน POM, MAOM และคุณภาพอินทรียวัตถุในดิน	✓	✓	-	A	-
4	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน SOM และ soil respiration เพื่อออกแบบแนวทางการจัดการดินและการกักเก็บคาร์บอนอย่างยั่งยืน	✓	✓	-	A	A
5	นำเสนอ วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอินทรียวัตถุและคาร์บอนในดินโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม	✓	-	✓	-	A

ระบุเครื่องหมาย ✓ความสอดคล้องของรายวิชากับ PLOs, CLOs และ LLLs

20110522 อินทรียวัตถุในดินเขตร้อน		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO1	อธิบายความสำคัญ องค์ประกอบ และบทบาทของ SOM ในระบบนิเวศดิน	√				
CLO2	เปรียบเทียบและวิเคราะห์ทฤษฎีคลาสสิก vs สมัยใหม่ของ humification	√		√		
CLO3	ใช้วิธี fractionation เพื่อแยก POM/MAOM และประเมินคุณภาพ SOM		√			
CLO4	ประเมินปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง SOM ในดินเขตร้อน	√		√		
CLO5	ออกแบบกลวิธีการจัดการดินเพื่อ Net Zero Carbon โดยใช้ความเข้าใจ SOM			√		√
CLO6	นำเสนอและเขียนรายงานเกี่ยวกับ SOM ได้อย่างชัดเจนและวิทยาศาสตร์				√	
LLL1	มีความใฝ่รู้และพร้อมเรียนรู้แนวคิด เทคโนโลยี และองค์ความรู้ใหม่ด้านดินและคาร์บอน	√				
LLL2	สามารถปรับตัว ทำงานเป็นทีม และมีภาวะผู้นำในการทำงานด้านการจัดการทรัพยากรดิน			√		
LLL3	มีทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลดิน				√	√
LLL4	มีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาด้านอินทรียวัตถุและคาร์บอนในดิน		√	√		

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม/การเป็นผู้ประกอบการ

กิจกรรม	ผลลัพธ์		บทเรียน
1. Effect of Soil Organic Matter on Soil Respiration Carbon Dioxide Release and Microbial Activity	นักศึกษาสามารถออกแบบและดำเนินการทดลองเพื่อวัดการปลดปล่อย CO_2 จากดิน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง SOM กับกิจกรรมจุลินทรีย์ และประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางการจัดการดินและการกักเก็บคาร์บอนอย่างสร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม	บทปฏิบัติการที่1

หมวดที่ 6: ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

6.1 ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

PLO#	CLO#	รายละเอียด	บท#
1-2	1	อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องดินและน้ำเพื่อการเกษตร	บรรยาย 1-17

	2	ประยุกต์ความรู้เบื้องต้นในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตร	บทปฏิบัติการ 1
	3	ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	บทปฏิบัติการ 1
3-4	4	ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตรได้	บทปฏิบัติการ 1

6.2 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องดินและน้ำเพื่อการเกษตร	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	**การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share)** **กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)** การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่น่าสนใจที่ทันต่อโลกปัจจุบันและให้นักศึกษาร่วมอภิปราย 2-3 คน ในแต่บทบรรยาย	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม (Participation Observation Checklist)
2. ประยุกต์ความรู้เบื้องต้นในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตร	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทางานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่ม การปฏิบัติตามวิธีการข้อกำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (Group Work Rubric)
3. ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	3. ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	**การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา** การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาตัวอย่างดินและข้อมูลดิน โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 การตอบคำถามและรายงานในบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินหลังการทบทวน (Post-review Quiz)
4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตรได้	2. การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ 3. ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	**การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies)** กรณีศึกษา นำตัวอย่างดินและข้อมูลดินมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการการจัดการดินและน้ำและนำเสนอ_โดยแบ่งกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินการวิเคราะห์กรณีศึกษา (Case Study Analysis Rubric) 4 แบบประเมินการนำเสนอ (Presentation Rubric)

หมวดที่ 7: แผนการสอนและการประเมินผล

7.1 แผนการสอนภาคบรรยาย

สัปดาห์ #	บท #	บท/หัวข้อ/เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1	1	การเกิดและองค์ประกอบของสารอินทรีย์ในดิน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
2	2	การเกิดสารอินทรีย์ในดิน: ดินเขตร้อน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
3	3	สารอินทรีย์จากพืชและจุลินทรีย์	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
4	4	บทบาทของเศษซากจุลินทรีย์ต่อการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
5	5	ปัจจัยควบคุมและการจัดการเศษซากจุลินทรีย์	2	รศ.ดร.ศุภธิดา

6	6	คาร์บอนอินทรีย์ที่ละลายน้ำ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
7	7	สารอินทรีย์อนุภาค (POM): พื้นฐานและกลไก	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
8	8	POM ในการจัดการดินและภูมิอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
9	9	คาร์บอนอินทรีย์ที่เชื่อมกับแร่ธาตุ (MAOC): พื้นฐาน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
10	10	MAOC: การวัด การจัดการ และนโยบาย	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
11	11	พลวัตคาร์บอนในดิน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
12	12	คาร์บอนดำและคาร์บอนจากการเผาไหม้	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
13	13	แร่ดินเหนียวและคาร์บอน	1	รศ.ดร.ศุภธิดา
14	14	Priming Effect และการกักเก็บคาร์บอนในดิน	1	รศ.ดร.ศุภธิดา
	15	คาร์บอนในดินชั้นล่าง	1	รศ.ดร.ศุภธิดา
15	16	วิธีวิเคราะห์คาร์บอนอินทรีย์ในดิน	1	รศ.ดร.ศุภธิดา
	17	เทคโนโลยีและแนวปฏิบัติเพื่อการกักเก็บคาร์บอนในดิน		รศ.ดร.ศุภธิดา
รวม			**28**	

7.2 แผนการสอนภาคปฏิบัติ

สัปดาห์ #	**บท #**	**บท/หัวข้อ/เรื่อง**	**จำนวนชั่วโมง**	**ผู้สอน**
1-15	1	Effect of Soil Organic Matter on Soil Respiration Carbon Dioxide Release and Microbial Activity	36	รศ.ดร.ศุภธิดา
รวม			**36**	

7.3 กลยุทธ์การประเมิน

1) สัดส่วนการประเมิน

CLOs	**วิธีการและสัดส่วนการประเมิน (%)**			**รวม (100%)**
	สอบกลางภาค	**สอบปลายภาค**	**บทปฏิบัติการ**	
1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องดินและน้ำเพื่อการเกษตร	10	10	10	30
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตร	10	10	10	30
3. ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	10	10	10	30
4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตรได้	2	3	5	10

2) วิธีการประเมิน แบบรูบริค (Rubric) หรือ อื่นๆ (ถ้ามี)

2.1) การสอบข้อเขียน (ปรนัย)

ตอบผิด = 0 คะแนน, ตอบถูก = ตามค่าคะแนนที่ระบุไว้ในข้อสอบ

2.2) รายงานบทปฏิบัติการ

รายการประเมิน	ระดับการให้คะแนน				
	4 = ดีมาก	3 = ดี	2 = พอใช้	1 = ต้องปรับปรุง	0 = ไม่ส่งงาน
1. วิธีดำเนินการ ทดลอง	กำหนดวิธีการขั้นตอนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	กำหนดวิธีการขั้นตอนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในกำหนดวิธีการขั้นตอนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	ต้องให้ความช่วยเหลือทั้งหมดในกำหนดวิธีการขั้นตอนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	-
2. การปฏิบัติการ ทดลอง	ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องได้รับคำ แนะนำมากๆใน การปฏิบัติการ ทดลองตาม ขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการในการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	-
3. ความชำนาญใน การปฏิบัติการ ทดลอง	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเสร็จตามกำหนดเวลา	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง ใช้อุปกรณ์แต่ต้องให้คำแนะนำจึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ต้องให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติการทดลองและการใช้อุปกรณ์จึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองในการใช้อุปกรณ์และไม่เสร็จตามกำหนดเวลา	-
4. การสรุปผลการทดลอง	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองไม่ ถูกต้องและไม่ ชัดเจน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึกและสรุปผลการทดลองจึงจะปฏิบัติได้	-
5. การตอบคำถาม ท้ายการทดลอง	ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกข้อ คำถาม	ตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการตอบคำถามทุกข้อ	-

2.3 การนำเสนอกรณีศึกษา

ประเด็น	ระดับ	เกณฑ์การให้คะแนน
เนื้อหา	**1**	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง
	2	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงลำดับเนื้อเรื่องชัดเจน
	3	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงลำดับเนื้อเรื่องชัดเจน มีรายละเอียดน่าสนใจ
	4	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงมีลำดับเนื้อเรื่องชัดเจน มีรายละเอียดน่าสนใจ แสดงออกถึงการมี จินตนาการ
การใช้ภาษา	**1**	ผิดพลาดมาก แต่ยังสามารถสื่อความหมายได้
	2	ใช้ภาษาถูกต้องบ้าง และสามารถสื่อความหมายได้
	3	ใช้ภาษาถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สื่อความหมายได้ และสามารถเชื่อมโยงภาษาได้ดี
	4	ใช้ภาษาถูกต้องเกือบทั้งหมด สื่อความหมายได้ชัดเจน มีการเชื่อมโยงภาษาได้อย่างความสละสลวย งดงาม
รูปแบบ	1	ผิดพลาดมาก แต่ยังสามารถสื่อความหมายได้
	2	ใช้ภาษาถูกต้องบ้าง และสามารถสื่อความหมายได้
	3	ใช้ภาษาถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สื่อความหมายได้ และสามารถเชื่อมโยงภาษาได้ดี
	4	ใช้ภาษาถูกต้องเกือบทั้งหมด สื่อความหมายได้ชัดเจน มีการเชื่อมโยงภาษาได้อย่างความสละสลวย งดงาม

2.4 การมีส่วนร่วมของผู้เรียนต่อเกณฑ์และการประเมินผล

ให้มีการชี้แจงและสอบถามนักศึกษาในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน และรายงานใน OBE-5

หมวดที่ 8 : สื่อการเรียนรู้และงานวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- ห้องเรียน/ห้องทำงานกลุ่มห้องบรรยาย SE202 อาคารปฏิบัติการและฝึกอบรมดินและปุ๋ยขั้นสูง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- หนังสือ ตำรา และทรัพยากรห้องสมุด
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์
- ห้องปฏิบัติการดิน SE108 อาคารปฏิบัติการและฝึกอบรมดินและปุ๋ยขั้นสูง คณะผลิต กรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- หนังสืออินทรีย์คาร์บอนเพื่อการเกษตร

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

- แอพพลิเคชัน C _STOCK เพื่อการจัดการปุ๋ยสำหรับการเกษตรภายใต้ปัญหาการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สวก. 2566-2567

- การผลักดันต้นแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำด้วยการผลิตมันสำปะหลังอินทรีย์โดยใช้แอพพลิเคชั่น C_STOCK สวก. 2567-2568

Aumtong, S.; Chotamonsak, C.; Glomchinda, T. Study of the Interaction of Dissolved Organic Carbon, Available Nutrients, and Clay Content Driving Soil Carbon Storage in the Rice Rotation Cropping System in Northern Thailand. *Agronomy* **2023**, *13*, 142. https://doi.org/10.3390/agronomy13010142

Aumtong, S.; Chotamonsak, C.; Pongwongkam, P.; Cantiya, K. Chemical Fertilization Alters Soil Carbon in Paddy Soil through the Interaction of Labile Organic Carbon and Phosphorus Fractions. *Agronomy* **2023**, *13*, 1588. https://doi.org/10.3390/agronomy13061588

Aumtong, S.; Foungyen, P.; Kanchai, K.; Chuephudee, T.; Chotamonsak, C.; Lapyai, D. Impact of Reduced Nitrogen Inputs on Soil Organic Carbon and Nutrient Dynamics in Arable Soil, Northern Thailand: Short-Term Evaluation. *Agronomy* **2024**, *14*, 2587. https://doi.org/10.3390/agronomy14112587

หมวดที่ 9: เกณฑ์การประเมินผล

9.1 เกณฑ์การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนใช้วิธีการประเมินทั้งแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced Assessment) และอิงกลุ่ม (Norm-referenced Assessment)

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 ผู้สอนอาจใช้อักษรอื่นเพื่อเป็นสัญลักษณแสดงผลการศึกษา โดยมีความหมาย ดังนี้

อักษร	ความหมาย
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน

I	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟัง โดยไม่มีการประเมินผลและมีเวลา เรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ80
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุดให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตร กำหนด

9.2 การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

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

ระดับ	รายละเอียด	ระดับร้อยละ	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 จากระดับคะแนน 5

ระดับ	รายละเอียด	ระดับร้อยละ	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 10: ขั้นตอนการแก้ไขคะแนน

นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบ ภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน



รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน
วันที่ 10 เดือน พฤศจิกายน 2569