มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รายละเอียดรายวิชา (OBE-3)

คณะผลิตกรรมการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์ วิชาเอกวิชาปฐพีศาสตร์

วิทยาเขตเชียงใหม่

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2569

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อวิชา	การจัดการทรัพยากรการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ			
2. รหัสวิชา	10123416			
3. จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-5)			
4. หลักสูตร	วิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเกษตรศาสตร์ วิชาเอกวิชาปฐพีศาสตร์			
5. ประเภทวิชา	☐ วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา ☐ แกน ☐ เอกบังคับ ☑ เอกเลือก ☐ วิชาเลือกเสรี ☐.....			
6. วิชาบังคับก่อน				
7. ผู้สอน	1. รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภธิดา อ่ำทอง ผู้ประสานงานรายวิชา			
8. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา				
ภาคทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ภาคปฏิบัติ 3 ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตัวเอง 5 ชั่วโมง	ทัศนศึกษา/ฝึกงาน 0 ชั่วโมง	

หมวดที่ 2 : คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์ระดับรายวิชา (CLOs)

2.1 คำอธิบายรายวิชา

การเสื่อมโทรมของดิน ภูมิอากาศและน้ำที่สัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ผลกระทบของภัยพิบัติต่าง ๆของภูมิอากาศกับความไม่สมดุลของธาตุอาหารที่ให้พืชและการเกษตร การปรับตัวทางการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยใช้แนวคิดการเกษตรที่เท่าทันต่อสภาพภูมิอากาศ และกลไกในการจัดการปุ๋ย น้ำ และดินในสภาพความเครียดของสิ่งแวดล้อมสำหรับการผลิตพืช การพัฒนานวัตกรรมสำหรับ Climate Smart Agriculture การเก็บคาร์บอนในดินภายใต้ระบบเกษตรและการบริการสิ่งแวดล้อมและการชดเชยคาร์บอนจากดินภาคเกษตรเพื่อลดก๊าซเรือนจากภาคเกษตร การจัดการฐานข้อมูลการเก็บคาร์บอนในดินและกิจกรรมการชดเชยคาร์บอน (Carbon offset)

Soil degradation, climate and water in relation to climate change. Agriculture affected by climate change. The impact of various climate disasters on nutrient imbalances to crops and agriculture. Agricultural adaptation towards climate change and agriculture in response to climate

change, using climate-smart agriculture concepts. The mechanisms for managing fertilizers, water and soil in environmental stress conditions for crop production. Innovative developments for Climate Smart Agriculture. The soil carbon storage under agricultural system for environmental services, and agricultural land carbon offset to reduce greenhouse gas emissions from the agricultural sector. Management of soil carbon storage databases and carbon offset activities.

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning Outcome) CLOs

CLO#	รายละเอียด	ระดับการเรียนรู้
1	อธิบายหลักการและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรดิน น้ำ ธาตุอาหารพืช และระบบการเกษตรได้	U
2	วิเคราะห์ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ภัยแล้ง ดินเค็ม โลหะหนัก ไมโครพลาสติก และผลกระทบต่อผลิตภาพพืชภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้	A
3	ประยุกต์ใช้แนวคิด Climate Smart Agriculture การจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย และวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพพืชภายใต้สภาวะความเครียดของสิ่งแวดล้อมได้	A
4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนในดิน การชดเชยคาร์บอน และการจัดการข้อมูลด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้	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 การประเมินผลที่สอดรับกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

4.3 ข้อตกลงร่วมกันระหว่างเรียน

1) นักศึกษาต้องรับผิดชอบเข้าเรียนทุกครั้ง หากมีความจำเป็นต้องขาดเรียนให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนทราบล่วงหน้า หรือหากขาดเรียนอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยให้นำใบรับรองแพทย์มาแสดง มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง
2) นักศึกษาต้องรับผิดชอบส่งงานตรงตามกำหนดเวลา หากส่งงานล่าช้าจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

3) นักศึกษาต้องไม่คัดลอกหรือทำซ้ำความคิดงานของผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการประเมินในผลงานนั้นๆ และส่งผลให้การประเมินในผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นโมฆะด้วย

4) นักศึกษาต้องรักษามารยาทและประพฤติตนให้เหมาะสมตามขนมธรรมเนียมประเพณีไทย มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

4.4 การแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรีย

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

4.5 ข้อปฏิบัติในการอุทธรณ์การประเมินการเรียนการสอน

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านหลักสูตรโดยช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยแจ้งเรื่องที่จะอุทธรณ์ที่ **เจ้าหน้าที่หลักสูตร** หรือสายตรง **ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร** โดยตรงโดยข้อมูลติดต่อจะอยู่ที่หน้าเว็บไซต์ของหลักสูตร

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

5.1 ความสอดคล้องของรายวิชาต่อปรัชญา/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และปรัชญาการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

หัวข้อ	รายละเอียด	ความสอดคล้องของรายวิชา
ปรัชญาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัย	จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างปัญญาในรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่บูรณาการกับการทำงานตามอมตะโอวาท งานหนักไม่เคยฆ่าคน มุ่งให้ผู้เรียน ***มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต***สามารถพัฒนาทักษะเดิมสร้างเสริมทักษะใหม่มี***วิธีคิดของการเป็นผู้ประกอบการ***มีการใช้***เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร*** มีความตระหนักต่อสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน ตามจุดยืนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ว่า “มหาวิทยาลัยแห่งชีวิต”	การจัดการศึกษาเชิงรุก (active learning) ทางด้านทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตรที่เน้นการปฏิบัติสอดแทรก***ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต*** ***การประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและสามารถการสื่อสารความรู้*** ***การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ*** ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติ CLO 1-3
ปรัชญาหลักสูตร	“มุ่งผลิตบัณฑิตที่สามารถ***นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การเกษตรไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลิตภาพในการผลิตพืชได้อย่างเหมาะสม*** เท่าทันการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์และอยู่ในบริบทของมาตรฐานคุณธรรมและจริยธรรม”	ความรู้และสามารถประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตร รวมถึงการจัดการเรื่องดินและน้ำเพื่อการเกษตร จากกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติ CLO 1-4

5.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรลงสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

	ด้านคุณธรรม และ จริยธรรม			ด้านความรู้			ทักษะ ทางปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะ ใน วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
รายวิชา	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1012316 การจัดการทรัพยากรการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●

ผลการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific PLO) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร # PLOs

PLOs	รายละเอียด	Specific LO	Generic LO	ความรู้ Knowledge	ทักษะ Skill	ทัศนคติ Attitude
PLO1	อธิบายหลักการด้านวิทยาศาสตร์เกษตรด้านการผลิตพืชได้	✓	-	U		-
PLO2	ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์เกษตรในการแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มผลิตภาพพืชได้	✓	-	-	A	-
PLO3	ประยุกต์ใช้ภาษาและการสื่อสารในการอธิบายทฤษฎีและแนวคิดด้านการเพิ่มผลิตภาพของพืชได้อย่างเหมาะสม	-	✓	-	A	-
PLO4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แก้ปัญหาในการจัดการข้อมูลด้านการเกษตรและผลิตภาพของพืชได้	-	✓	-	A	-
PLO5	อภิปรายความสัมพันธ์ของ หลักคุณธรรมและจริยธรรมด้านการเกษตรกับการประกอบอาชีพได้	✓	-	-		U

U = Remembering / Understanding A = Applying / Analyzing E = Evaluating / Creating

ทักษะการเรียนรู้

PLO ที่สอดคล้องกับ CLO ของรายวิชา		ทักษะเฉพาะ Specific skill	ทักษะทั่วไป Generic skill	ความรู้ Knowledge	ทักษะ Skill	ทัศนคติ Attitude
PLOs	CLOs					
1	1. อธิบายหลักการและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรดิน น้ำ ธาตุอาหารพืช และระบบการเกษตรได้	✓	-	U	-	-
2	2. วิเคราะห์ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ภัยแล้ง ดินเค็ม โลหะหนัก ไมโครพลาสติก และผลกระทบต่อผลิตภาพพืชภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้	✓	-	A	-	-

3	3. ประยุกต์ใช้แนวคิด Climate Smart Agriculture การจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย และวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพพืชภายใต้สภาวะความเครียดของสิ่งแวดล้อมได้	✓	-	-	A	-
5	4. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนในดิน การชดเชยคาร์บอน และการจัดการข้อมูลด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้		✓	-	A	

U = Remembering / Understanding A = Applying / Analyzing E = Evaluating / Creating

ให้ระบุเครื่องหมาย ✓ ความสอดคล้องของรายวิชากับ PLOs, CLOs และ LLLs

10119205 การจัดการทรัพยากรดินและน้ำ		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO1	อธิบายหลักการและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรดิน น้ำ ธาตุอาหารพืช และระบบการเกษตรได้	✓	-	-	-	-
CLO2	วิเคราะห์ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ภัยแล้ง ดินเค็ม โลหะหนัก ไมโครพลาสติก และผลกระทบต่อผลิตภาพพืชภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้	-	✓	-	-	-
CLO3	ประยุกต์ใช้แนวคิด Climate Smart Agriculture การจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย และวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพพืชภายใต้สภาวะความเครียดของสิ่งแวดล้อมได้	-	-	✓	-	-
CLO4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนในดิน การชดเชยคาร์บอน และการจัดการข้อมูลด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้	-	-	-	✓	-
LLL1	ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	✓	-	-	-	-
LLL2	การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ	-	-	✓		-
LLL3	ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	✓	-
LLL4	การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	-	✓	-		-

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม/การเป็นผู้ประกอบการ

กิจกรรม	ผลลัพธ์		บทเรียน
1. การวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในดินเกษตร	นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเชิงระบบ โดยเรียนรู้	ความคิดสร้างสรรค์/การเป็น	บทปฏิบัติการที่ 1

	กระบวนการเก็บตัวอย่างดิน การสกัดแยกไมโครพลาสติก และการระบุชนิดด้วยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์	ผู้ประกอบการ	
2. การประเมินคุณภาพดินโดยใช้เครื่อง micro x ray fluorescence spectrometer	นักศึกษาได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุในดินอย่างรวดเร็วและไม่ทำลายตัวอย่าง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในยุคเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture)	นวัตกรรม	บทปฏิบัติการที่ 2
3. การวิเคราะห์คาร์บอนในส่วนต่างๆ ของดิน และศึกษาวิกฤตและโอกาส (Rare Earth) ในประเทศไทย	นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์คาร์บอนอินทรีย์และอนินทรีย์ในชั้นดิน รวมถึงการประเมินศักยภาพของธาตุหายากในบริบทของประเทศไทย	ความคิดสร้างสรรค์/การเป็นผู้ประกอบการ	บทปฏิบัติการที่ 3
4. การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ชุดวิเคราะห์ดินแบบพกพา)	นักศึกษามีความเข้าใจเชิงระบบในการจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร	นวัตกรรม	บทปฏิบัติการที่ 4
5. การจัดการเศษเหลือทางการเกษตรในรูปแบบต่างๆ (การผลิต CQDs, การผลิตไมโครพลาสติก และการผลิตเอนไซด์)	นักศึกษาได้เรียนรู้การผลิตของเหลือทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ผ่านการทดลองผลิต Carbon Quantum Dots (CQDs), ไมโครพลาสติกจำลอง, และ เอนไซม์จากจุลินทรีย์หรือวัสดุชีวภาพ ซึ่งช่วยให้นักศึกษาเข้าใจแนวคิด “เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)” และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าเพื่อสนับสนุนเกษตรกรรมยั่งยืน	ความคิดสร้างสรรค์/การเป็นผู้ประกอบการ	บทปฏิบัติการที่ 5

หมวดที่ 6: ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

6.1 ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

PLO #	CLO#	รายละเอียด	บท#
1	1	อธิบายหลักการและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรดิน น้ำ ธาตุอาหารพืช และระบบการเกษตรได้	บรรยาย 1-14
	2	วิเคราะห์ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ภัยแล้ง ดินเค็ม โลหะหนัก ไมโครพลาสติก และผลกระทบต่อผลิตภาพพืชภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้	บทปฏิบัติการ 1-5
	3	ประยุกต์ใช้แนวคิด Climate Smart Agriculture การจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย และวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพพืชภายใต้สภาวะความเครียดของสิ่งแวดล้อมได้	
4	4	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนในดิน การชดเชยคาร์บอน และการจัดการข้อมูลด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้	

6.2 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
1.เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับผลผลิต พัฒนาทักษะวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศและสร้างแนวคิดนวัตกรรมในการปรับตัวของระบบเกษตร	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	**การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share)** **กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)** การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่น่าสนใจที่ทันต่อโลกปัจจุบันและให้นักศึกร่วมอภิปราย 2-3 คน ในแต่บทบรรยาย	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม (Participation Observation Checklist)
2.ใช้ข้อมูลสมบัติดินประเมินผลกระทบออกแบบมาตรการปรับปรุงดิน วิเคราะห์มลพิษดิน ประเมินผลกระทบต่อผลผลิต	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group)กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทางานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่ม การปฏิบัติตามวิธีการข้อกำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (Group Work Rubric)
3.พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการใช้วัสดุเหลือใช้ทางเกษตรและเทคโนโลยีใหม่	3. ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	**การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา** การนำวิธีการที่สอนในภาคทฤษฎี และนำมาปฏิบัติในบทปฏิบัติการ โดยใช้กรณีศึกษาตัวอย่างดินและข้อมูลดิน โดยกลุ่มการทำงานในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 การตอบคำถามและรายงานในบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินหลังการทบทวน (Post-review Quiz)
4.การบูรณาการระบบเกษตรและสิ่งแวดล้อมสามารถประเมินการกักเก็บคาร์บอน ออกแบบนวัตกรรมฟาร์มสีเขียวและพัฒนาทักษะผู้ประกอบการด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน	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 : แผนการสอน

7.1 แผนการสอนภาคบรรยาย

สัปดาห์ #	บท #	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1	บทนำ	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อเกษตรกรรมและอารยธรรมมนุษย์	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
2	1	การเกษตรกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
3	2	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผลกระทบต่อทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร:ความร้อนและภัยแล้ง	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
4	3	การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
5	4	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
6	5	ดินเค็มและการจัดการดินเค็มต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
7	6	โลหะหนักในดินภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง

		ปฏิกิริยาระหว่างดิน		
8	7	การเผาเศษเหลือทางการเกษตรต่อสมบัติของดินและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
9	8	การเสื่อมโทรมของดินจากการพังทลาย	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
10	9	ไมโครพลาสติกกับดินภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและผลต่อการเกษตร	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
11	10	การจัดการธาตุอาหารกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
12	11	ไมคอร์ไรซากับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
13	12	การใช้ประโยชน์ถ่านชีวภาพสำหรับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
14	13	เกษตรอินทรีย์ภายใต้การปรับตัวการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (กรณีศึกษาดินปลูกมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)+เศษเหลือทางการเกษตร	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
15	14	คาร์บอนฟาร์มมิ่ง	2	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
รวม			**30**	

7.2 แผนการสอนภาคปฏิบัติ

สัปดาห์ #	บท #	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1-2	1	การวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในดินเกษตร	6	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
3-4	2	การประเมินคุณภาพดินโดยใช้เครื่อง micro x ray fluorescence spectrometer	6	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
5-7	2	การวิเคราะห์คาร์บอนในส่วนต่างๆของดิน และศึกษาวิกฤตและโอกาส (Rare Earth) ในประเทศไทย	9	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
8-9	4	การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ชุดวิเคราะห์ดินแบบพกพา)	6	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
10-15	5	การจัดการเศษเหลือทางการเกษตรในรูปแบบต่างๆ (การผลิต CQD, การผลิตไมโครพลาสติก และการผลิตเอนไซด์)	18	รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง
รวม			**45**	

หมวด 8 : การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)

8.1 กลยุทธ์การประเมิน

CLOs	วิธีการและสัดส่วนการประเมิน			รวม (100%)
	สอบกลางภาค (%)	สอบปลายภาค (%)	บทปฏิบัติการ (%)	
1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับผลผลิต พัฒนาทักษะวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศ และสร้างแนวคิดนวัตกรรมในการปรับตัวของระบบเกษตร	-	5%	15%	20%

2. ใช้ข้อมูลสมบัติดินประเมินผลกระทบออกแบบมาตรการปรับปรุงดิน	-	5%	15%	20%
3. วิเคราะห์มลพิษดิน ประเมินผลกระทบต่อผลผลิต	-	5%	15%	20%
4. พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการใช้วัสดุเหลือใช้ทางเกษตรและเทคโนโลยีใหม่	-	-	20%	20%
5.การบูรณาการระบบเกษตรและสิ่งแวดล้อม สามารถประเมินการกักเก็บคาร์บอน ออกแบบนวัตกรรมฟาร์มสีเขียว และพัฒนาทักษะผู้ประกอบการด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน	-	5%	15%	20%

8.2 วิธีการประเมิน แบบรูบริค (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	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในกำหนดวิธีการขั้นตอ เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	ต้องให้ความ ช่วยเหลือทั้งหมดในกำหนดวิธีกาขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์	-
การปฏิบัติการทดลอง (30 %)	ปฏิบัติการท ลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องได้รับคำแนะนำมากๆ ในการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการในกาปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง	
ความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง (20%)	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองใช้ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และเสร็จตามกำหนดเวลา	มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง ใช้อุปกรณ์ แต่ต้องให้คำแนะนำจึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ต้องให้ความ ช่วยเหลือในการปฏิบัติการทดลองและการใช้อุปกรณ์จึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา	ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลองในการใช้อุปกรณ์และไม่เสร็จตามกำหนดเวลา	
การสรุปผลการ ทดลอง (10 %)	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง และ ชัดเจน	บันทึกและสรุ ผลการทดลอง ถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึกและสรุปผลการทดลอง จงจะปฏิบัติได้	
การตอบคำถามท้ายการทดลอง (10%)	ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ตอบได้ถูกต้องแต่ ไม่ครบทุกข้อ คำถาม	ตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการตอ คำถามทุกข้อ	

คะแนนรวม _____ ร้อยละ: _____

ข้อเสนอแนะ _____

1) แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (Group Work Rubric)

รายวิชา: _____ กลุ่มที่: _____ กิจกรรม_____

รายการประเมิน	**ระดับการให้คะแนน**				
	4-ดีเยี่ยม	**3-ดี**	**2-พอใช้**	**1-ควรปรับปรุง**	**คะแนน**

การวางแผนและแบ่งงาน (20 %)	มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ แบ่งงานตามความถนัดของสมาชิก ทุกคนรับผิดชอบงานชัดเจน	มีการวางแผนที่ดี แบ่งงานให้สมาชิกแต่ละคน งานส่วนใหญ่มีผู้รับผิดชอบ	มีการวางแผนบ้าง แบ่งงานให้สมาชิกแต่ยังไม่ชัดเจน	ไม่มีการวางแผนหรือแบ่งงานที่ชัดเจน	
ความร่วมมือและการมีส่วนร่วม (20 %)	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี	สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วม มีการช่วยเหลือกันดี	สมาชิกบางคนมีส่วนร่วม มีการช่วยเหลือกันบ้าง	สมาชิกส่วนน้อยที่มีส่วนร่วม ขาดการช่วยเหลือกัน	
การสื่อสารภายในกลุ่ม (20 %)	มีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน อภิปรายอย่างสร้างสรรค์	มีการสื่อสารที่ดี รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน มีการอภิปราย	มีการสื่อสารพอสมควร มีการรับฟังบ้าง มีการอภิปรายเล็กน้อย	ขาดการสื่อสารที่ดี ไม่รับฟังความคิดเห็น ไม่มีการอภิปราย	
การแก้ไขปัญหา (20 %)	สามารถระบุปัญหาและหาวิธีแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกันตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์	สามารถระบุปัญหาและหาวิธีแก้ไขได้ดี มีการตัดสินใจร่วมกัน	สามารถระบุปัญหาได้ แต่วิธีแก้ไขยังไม่ชัดเจน	ไม่สามารถระบุปัญหาหรือหาวิธีแก้ไขที่เหมาะสมได้	
คุณภาพของผลงาน (20 %)	ผลงานมีคุณภาพดีเยี่ยม ครบถ้วน สมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง	ผลงานมีคุณภาพดี ค่อนข้างครบถ้วน แสดงความเข้าใจในเนื้อหา	ผลงานมีคุณภาพพอใช้ ยังไม่ครบถ้วน แสดงความเข้าใจบางส่วน	ผลงานมีคุณภาพต่ำ ไม่สมบูรณ์ ขาดความเข้าใจในเนื้อหา	

คะแนนรวม _____ **ร้อยละ:** _____

ข้อเสนอแนะ _____

4) แบบประเมินการนำเสนอ (Presentation Rubric)

รายวิชา: _____ **หัวข้อการนำเสนอ:** _____

ผู้ประเมิน: ☐ อาจารย์ ☐ เพื่อนประเมิน ☐ ประเมินตนเอง

รายการประเมิน	**ระดับการให้คะแนน**				
	4-ดีเยี่ยม	**3-ดี**	**2-พอใช้**	**1-ควรปรับปรุง**	**คะแนน**
เนื้อหา (30 %)	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ลึกซึ้ง แสดงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่นำเสนออย่างดีเยี่ยม	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน มีการค้นคว้าเพิ่มเติม แสดงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่นำเสนอเป็นอย่างดี	เนื้อหาถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหาไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน ขาดการค้นคว้า	
การจัดลำดับและควาเชื่อมโยง (20 %)	จัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ มีความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อที่นำเสนออย่างชัดเจน	จัดลำดับเนื้อหาเป็นระบบ มีความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อ	จัดลำดับเนื้อหาได้ แต่ความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อยังไม่ชัดเจน	ขาดการจัดลำดับเนื้อหาที่ดี ไม่มีความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อ	
สื่อประกอบการนำเสนอ (15 %)	สื่อมีความสร้างสรรค์ คุณภาพดีมาก ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา	สื่อมีคุณภาพดี ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา	สื่อมีคุณภาพพอใช้ สื่อสารเนื้อหาได้	สื่อมีคุณภาพต่ำ ไม่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา	
ทักษะการนำเสนอ (20 %)	พูดชัดเจน น้ำเสียงเหมาะสม ใช้ภาษากายที่เหมาะสม สบตาผู้ฟัง สร้างความน่าสนใจได้ตลอดการนำเสนอ	พูดชัดเจน น้ำเสียงเหมาะสม ใช้ภาษากายที่ช่วยในการสื่อสาร สบตาผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่	พูดค่อนข้างชัดเจน มีการใช้ภาษากายบ้าง สบตาผู้ฟังเป็นบางครั้ง	พูดไม่ชัดเจน ขาดความมั่นใจ ไม่มีการใช้ภาษากายที่เหมาะสม ไม่สบตาผู้ฟัง	
การตอบคำถาม (15 %)	ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน แสดงความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถ	ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจนแสดงความเข้าใจในเนื้อหา	ตอบคำถามได้แต่ยังไม่ครอบคลุมหรือยังไม่ชัดเจนใน	ไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง หรือไม่เข้าใจ	

	เชื่อมโยงกับความรู้อื่น		บางประเด็น	คำถาม	

คะแนนรวม: _____ ร้อยละ: _____

ข้อเสนอแนะ:

5) แบบประเมินการวิเคราะห์กรณีศึกษา (Case Study Analysis Rubric)

รายการประเมิน	4-ดีมาก	3-ดี	2-พอใช้	1-ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้
1. การระบุประเด็นสำคัญของปัญหา (20 %)	ระบุประเด็นปัญหาหลักและปัญหาย่อยได้อย่างครบถ้วน ชัดเจน พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง	ระบุประเด็นปัญหาหลักได้ครบถ้วนและปัญหาย่อยส่วนใหญ่ได้ แต่อาจขาดการอธิบายความเชื่อมโยงบางประเด็น	ระบุประเด็นปัญหาหลักได้แต่ไม่ครบถ้วน หรือขาดการระบุปัญหาย่อยที่สำคัญ	ระบุประเด็นปัญหาได้น้อย ไม่ชัดเจน หรือไม่ตรงประเด็น	
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (20 %)	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ครบทุกมิติ (เช่น เทคนิค เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม) มีการอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการทางวิชาการอย่างเหมาะสม	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้หลายมิติ มีการอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการ แต่ยังขาดบางประเด็นหรือรายละเอียดบางส่วน	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ แต่ขาดมิติที่สำคัญ หรือการอ้างอิงทฤษฎี/หลักการไม่ชัดเจน	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างผิวเผิน ขาดการเชื่อมโยงกับทฤษฎีหรือหลักการทางวิชาการ	
3. การเชื่อมโยงทฤษฎีกับสถานการณ์จริง (20 %)	เชื่อมโยงทฤษฎี หลักการ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกษตรกับกรณีศึกษาได้อย่างลึกซึ้ง มีการประยุกต์ใช้ความรู้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์	เชื่อมโยงทฤษฎีและแนวคิดกับกรณีศึกษาได้ดี มีการประยุกต์ใช้ความรู้ แต่อาจขาดความลึกซึ้งบางประเด็น	มีการอ้างถึงทฤษฎีหรือแนวคิด แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาได้อย่างชัดเจน	แทบไม่มีการเชื่อมโยงทฤษฎีหรือแนวคิดกับกรณีศึกษา	
4. การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (30 %)	นำเสนอแนวทางแก้ไขได้หลากหลาย สร้างสรรค์ สอดคล้องกับการวิเคราะห์ปัญหา มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และคำนึงถึงผลกระทบรอบด้าน	นำเสนอแนวทางแก้ไขที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ปัญหา มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่อาจขาดความหลากหลายหรือไม่ครอบคลุมทุกมิติ	นำเสนอแนวทางแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แต่ไม่ครบถ้วนหรือขาดความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	นำเสนอแนวทางแก้ไขที่ไม่สอดคล้องกับปัญหา หรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	
5. การประเมินทางเลือกหรือแนวทางแก้ไข (10 %)	วิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกได้อย่างรอบด้าน มีการจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกพร้อมเหตุผลประกอบอย่างชัดเจน	วิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกได้ดี มีการจัดลำดับความสำคัญ แต่อาจขาดเหตุผลประกอบในบางประเด็น	มีการกล่าวถึงข้อดี-ข้อจำกัดของทางเลือก แต่ไม่ครบถ้วน ขาดการจัดลำดับหรือให้เหตุผลที่ชัดเจน	แทบไม่มีการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดของทางเลือก หรือวิเคราะห์อย่างผิวเผิน	

คะแนนรวม: _____ ร้อยละ: _____

ข้อเสนอแนะ:

8.3 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 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 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	C, C+

		น้อยกว่า 70	
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
  ห้องบรรยาย อาคารปฏิบัติการและฝึกอบรมดินและปุ๋ยขั้นสูง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- หนังสือ ตำรา และทรัพยากรห้องสมุด
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ อาคารปฏิบัติการและฝึกอบรมดินและปุ๋ยขั้นสูง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- สถานบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (IQS Meajo)
- การจัดทำวิดีโอโดยใช้โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นกระบวนการที่ผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ากับการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ AI เพื่อออกแบบ สร้างสรรค์ และผลิตสื่อวิดีโอที่มีความถูกต้องทางเนื้อหา
- การมีทางเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)
- การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

ศุภธิดา อ่ำทอง, ชาคริต โชติอมรศักดิ์ และ บัณฑิต สมจิตร. (2566). ปัจจัยที่มีผลต่ออินทรียวัตถุและคาร์บอนอินทรีย์ส่วนต่าง ๆ ภายใต้ดินการเกษตรภาคเหนือตอนบนของไทย. *วารสารผลิตกรรมการเกษตร* 5 (1):62-79. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/japmju/article/view/258704.

ศุภธิดา อ่ำทอง, ชวโรจน์ ใจสิน, และ ชาคริต โชติอมรศักดิ์. (2566). การพัฒนาชุดวิเคราะห์ดินแบบพกพาสำหรับอินทรียวัตถุและ pH ของดิน: ทางเลือกในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปุ๋ยเคมี. *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 1–8.



รศ.ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน

วันที่ 10 เดือน พฤศจิกายน 2569