มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รายละเอียดรายวิชา (OBE-3)

คณะผลิตกรรมการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์ วิชาเอกวิชาปฐพีศาสตร์

วิทยาเขตเชียงใหม่

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2569

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อวิชา	การใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม		
2. รหัสวิชา	10123402		
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

ความสำคัญของปุ๋ยและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมี หลักการและแนวทางการจัดการเกษตรแบบยั่งยืนโดยใช้ปุ๋ย การผลิตปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยผสม การใช้ปุ๋ยทางดินและปฏิกิริยาของปุ๋ยในดิน การใช้ปุ๋ยทางใบ ทางระบบชลประทาน และปุ๋ยละลายช้า ผลกระทบของการผลิตปุ๋ยและใช้ต่อการผลิตอาหารและสิ่งแวดล้อม

The importance and the criteria for fertilizer usage. Conceptual and method of fertilizers usage for agricultural sustainability. Chemical and organic fertilizer productions. Fertilizer applications and reactions in soil. Foliar, fertigation and slow- released fertilizer application of nutrients. Effect of fertilizer productions and usage on food production and environments.

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning Outcome) CLOs

CLO#	รายละเอียด	ระดับการเรียนรู้
1	อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	U
2	ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	A
3	ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	A
4	ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	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 ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ			ทักษะ ใน วิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
รายวิชา	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10123402 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	○	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○

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. อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	✓	-	U	-	-
2-3	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	✓	-	A	-	-
	3. ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	✓	-	-	A	-
4	4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม		✓	-	A	

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

ให้ระบุเครื่องหมาย ✓ ความสอดคล้องของรายวิชากับ PLOs, CLOs และ LLLs

10119202 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO1	อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	✓	-	-	-	-
CLO2	ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	-	✓	-	-	-

10119202 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO3	ประเมินสมบัติดินและธาตุอาหารเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการเกษตรได้	-	✓	-	-	-
CLO4	ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	-	-	✓	✓	-
LLL1	ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	✓	-	-	-	-
LLL2	การปรับตัว การทำงานเป็นทีมและความเป็นผู้นำ	-	-	✓		-
LLL3	ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	✓	-
LLL4	การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	-	✓	-		-

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม/การเป็นผู้ประกอบการ

กิจกรรม	ผลลัพธ์		บทเรียน
1. การค้นคว้าข้อมูลและนำเสนอกรณีศึกษาการจัดการดินและน้ำเสนอการเกษตร	นักศึกษาประยุกต์ใช้ธาตุข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์ในการการจัดการดินและน้ำเสนอการเกษตรจากกรณีศึกษาได้	ความคิดสร้างสรรค์	บทบรรยายที่ 5 บทปฏิบัติการที่ 11-12
2. การจัดการระบบน้ำในแปลงเกษตร การคำนวนต้นทุนวัสดุอุปกรณ์ในการให้น้ำแก่พืช	นักศึกษาคำนวนต้นทุนในการซื้อวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างระบบการให้น้ำและปริมาณการใช้น้ำในแปลงเกษตรกรได้	การเป็นผู้ประกอบการ	บทบรรยายที่ 5 บทปฏิบัติการที่ 7
3. การประเมินความต้องการปูนในการปรับปรุงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	นักศึกษาประเมินปริมาณปูนที่ต้องการการปรับปรุงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ในการจัดซื้อเพื่อใช้ในการปรับปรุงดินได้	การเป็นผู้ประกอบการ	บทบรรยายที่ 3 บทปฏิบัติการที่ 6
4. การประเมินความต้องการปุ๋ยหมักและธาตุอาหารพืช ของดิน	นักศึกษาประเมินปริมาณปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีที่ดินต้องการของดินตามความเหมาะสมของพืชเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้	การเป็นผู้ประกอบการ	บทบรรยายที่ 6 บทปฏิบัติการที่ 9
5. การผสมปุ๋ยเคมีจากแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ ทดแทนปุ๋ยเคมีสูตรสำเร็จรูป	นักศึกษาสามารถคำนวนปริมาณแม่ปุ๋ย เพื่อนำมาผลิตปุ๋ยเคมีสูตรสำเร็จ ตามความต้องการของดินที่เหมาะสมของพืชเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้	การเป็นผู้ประกอบการ	บทบรรยายที่ 7 บทปฏิบัติการที่ 9

หมวดที่ 6 : ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs), LLLs วิธีการสอน และการประเมินผล

6.1 ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

PLO#	CLO#	รายละเอียด	บท#
1-2	1	อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	บรรยาย 1-14

	2	ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	บทปฏิบัติการ 1-12
	3	ประเมินการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	บทปฏิบัติการ 1-11
3-4	4	ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	บทปฏิบัติการ 12

6.2 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	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. ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	1 ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group)กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทางานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่ม การปฏิบัติตามวิธีการข้อกำหนด และในบทปฏิบัติการที่ระบุไว้ ตามกลุ่มในบทปฏิบัติการ	1 การสอบภาคทฤษฎี 2 รายงานบทปฏิบัติการ 3 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (Group Work Rubric)
3. ประเมินการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	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. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	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	บทนำและความสำคัญ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	2	ประวัติและพัฒนาการของการใช้ปุ๋ย และการผลิตพืชและธาตุอาหารพืช	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	3	การผลิตพืชและธาตุอาหารพืช	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	4	ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการเกษตรที่ยั่งยืน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา

	5	จำกัดความการจำแนกและสมบัติของปุ๋ย	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	6	หลักการใช้ปุ๋ย	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	7	ปุ๋ยอินทรีย์กับการจัดการดินและปุ๋ย	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	8	ไนโตรเจนในดินและปุ๋ยไนโตรเจน	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	9	ฟอสฟอรัสในดินและปุ๋ยฟอสฟอรัส	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	10	โพแทสเซียมในดินและปุ๋ยโพแทสเซียม	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	11	ปุ๋ยธาตุอาหารรองและปุ๋ยจุลธาตุ และปุ๋ยเคมีผสม	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	12	ปุ๋ยละลายช้า	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	13	การให้ปุ๋ยทางใบ และการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
	14	ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และการจัดการธาตุอาหาร	2	รศ.ดร.ศุภธิดา
รวม			**28**	**1**

7.2 แผนการสอนภาคปฏิบัติ

สัปดาห์ #	บท #	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	1	บทนำและความสำคัญ	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	2	ประวัติและพัฒนาการของการใช้ปุ๋ย และการผลิตพืชและธาตุอาหารพืช	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	3	การผลิตพืชและธาตุอาหารพืช	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	4	จำกัดความการจำแนกและสมบัติของปุ๋ย	3	
	5	หลักการใช้ปุ๋ย	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	6	ปุ๋ยอินทรีย์กับการจัดการดินและปุ๋ย	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	7	ไนโตรเจนในดินและปุ๋ยไนโตรเจน	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	8	ฟอสฟอรัสในดินและปุ๋ยฟอสฟอรัส	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	9	โพแทสเซียมในดินและปุ๋ยโพแทสเซียม	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	10	ปุ๋ยธาตุอาหารรองและปุ๋ยจุลธาตุ และปุ๋ยเคมีผสม	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	11	ปุ๋ยละลายช้า	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	12	การให้ปุ๋ยทางใบ และการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	13	ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และการจัดการธาตุอาหาร	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
	14	ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และการจัดการธาตุอาหาร	3	รศ.ดร.ศุภธิดา
รวม			**42**	**1**

หมวด 8 : การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)

8.1 กลยุทธ์การประเมิน

CLOs	วิธีการและสัดส่วนการประเมิน (%)			รวม (100%)
	สอบกลางภาค	สอบปลายภาค	บทปฏิบัติการ	
1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเรื่องการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	10	10	10	30
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม	10	10	10	30
3. ประเมินการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	5	5	10	20
4. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการใช้ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมได้	5	5	10	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	
การสรุปผลการทดลอง (10 %)	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง และ ชัดเจน	บันทึกและสรุ ผลการทดลอง ถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึกและสรุปผลการทดลอง จงจะปฏิบัติได้	
การตอบคำถามท้ายการทดลอง (10%)	ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ตอบได้ถูกต้องแต่ ไม่ครบทุกข้อ คำถาม	ตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้อง	ต้องให้ความช่วยเหลือในการตอ คำถามทุกข้อ	

คะแนนรวม _____ ร้อยละ: _____

ข้อเสนอแนะ _____

3) 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	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน แสดงความเข้าใจ	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจนแสดงความ	ตอบคำถามได้แต่ยังไม่ครอบคลุม	ไม่สามารถตอบคำถามได้อย่าง	

(15 %)	อย่างลึกซึ้ง สามารถเชื่อมโยงกับความรู้อื่น	เข้าใจในเนื้อหา	หรือยังไม่ชัดเจนในบางประเด็น	ถูกต้อง หรือไม่เข้าใจคำถาม	

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:

6) แบบประเมินหลังการทบทวน (Post-review Quiz)

คำชี้แจง: ให้ประเมินกิจกรรมการทบทวนที่จัดโดยเพื่อนร่วมชั้น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับ

ความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	มากที่สุด(5)	มาก(4)	ปานกลาง(3)	น้อย(2)	น้อยที่สุด(1)
1. การทบทวนช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
2. วิธีการนำเสนอเนื้อหาของผู้นำการทบทวน ชัดเจน เข้าใจง่าย					
3. ผู้นำการทบทวนเปิดโอกาสให้ซักถามและ อภิปราย					
4. การทบทวนครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมด					
5. กิจกรรมการทบทวนช่วยกระตุ้นความสนใจ และมีส่วนร่วม					

8.4. กลยุทธ์การประเมิน

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

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 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
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์
- เทคโนโลยีสารสนเทศ และ e-learning
- การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย
- การมีทางเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

ศุภธิดา อ่ำทอง. ตำราเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ย. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 593 หน้า

Amberger, A. 2006. Soil fertility and plant nutrition in the tropics and subtropics. By International Fertilizer Industry Association (IFA)/International Potash Institute (IPI). 96 p.

International Fertilizer Industry Association (IFA).2007. Right product, right rate, right time and right place the foundation of best management practices for fertilizer, by Roberts, T.L.International Plant Nutrition Institute (IPIN), USA. pp. 29-32. www.fertilizer.org.

International Fertilizer Industry Association (IFA).2007. Sustainable management of the nitrogen cycle in agriculture and mitigation of reactive nitrogen side effects. IFA task force on reactive nitrogen.53pp. www.fertilizer.org.

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