

**มหาวิทยาลัยแม่โจ้**  
**รายละเอียดรายวิชา (OBE-3)**

คณะผลิตกรรมการเกษตร

สาขาวิชา พืชไร่

วิทยาเขตเชียงใหม่

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2569

**หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป**

1. ชื่อวิชา	ไบโอเมตริกในงานปรับปรุงพันธุ์พืช		
2. รหัสวิชา	20101512		
3. จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-5)		
4. หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่		
5. ประเภทวิชา	<input type="checkbox"/> วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา <input type="checkbox"/> แกน <input type="checkbox"/> เอกบังคับ <input checked="" type="checkbox"/> เอกเลือก <input type="checkbox"/> วิชาเลือกเสรี <input type="checkbox"/> .....		
6. วิชาบังคับก่อน	10119202 สถิติการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ หรือวิชาที่เกี่ยวข้อง		
7. ผู้สอน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัทมา หาญนอก		
8. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
ภาคทฤษฎี    2 ชั่วโมง	ภาคปฏิบัติ    3 ชั่วโมง	การศึกษา ด้วยตัวเอง    5 ชั่วโมง	ทัศนศึกษา/ ฝึกงาน    0 ชั่วโมง

**หมวดที่ 2 : คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์ระดับรายวิชา (CLOs)**

**2.1 คำอธิบายรายวิชา**

ลักษณะการถ่ายทอดเชิงปริมาณในพืช การใช้แผนการผสมพันธุ์พืชและการวิเคราะห์ค่าทางพันธุกรรม การตอบสนองต่อการคัดเลือก อัตราพันธุกรรม การวิเคราะห์เสถียรภาพทางพันธุกรรม และการ ประเมินปฏิสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์และจำแนกยีน

Quantitative inheritances in plants Mating designs and Genetic analyses Genetic gain Heritability of traits of interest Stability analysis and Genotype-Environment Interaction QTL analysis

**2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning Outcome) CLOs**

CLO#	รายละเอียด	ระดับการเรียนรู้
------	------------	------------------

1	วิพากษ์หลักการถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณในพืช เพื่อตั้งข้อคาดหมายและ กรอบแนวคิด สำหรับการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์	Applying
2	คำนวณ ประเมินค่า และตีความ พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม จากชุดข้อมูลจริง	Analyzing
3	วิพากษ์เสถียรภาพทางพันธุกรรมและ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับ สภาพแวดล้อม (G×E) โดยเลือกวิธี/แบบจำลองที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการ ตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์	Applying
4	สื่อสารผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ผ่านรายงานภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่ ถูกต้อง ชัดเจน และอ้างอิงหลักฐาน	Applying

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 การประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ในรายวิชา (CLOs)

#### 4.3 ข้อตกลงร่วมกันระหว่างเรียน

- 1) นักศึกษามีหน้าที่ในการเข้าเรียนให้ทันตามเวลาเรียน หากมาสายจะถูกหักคะแนน โดยกำหนดให้การมา  
สาย 3 ครั้ง เทียบเท่ากับการขาดเรียน 1 ครั้ง
- 2) นักศึกษาต้องมีความซื่อสัตย์สุจริตในการสอบใด ๆ ของรายวิชา หากพบพฤติกรรมที่เข้าข่ายหรือเป็นการ  
ทุจริต อาจารย์ผู้สอนมีสิทธิ์ปรับคะแนนสอบในส่วนนั้นเป็นศูนย์ทันที และหากเกิดเหตุการณ์ในลักษณะ  
เดียวกันซ้ำอีก อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสามารถพิจารณา ปรับผลการเรียนเป็น F ได้ตามความ  
เหมาะสม

#### 4.4 การแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน

- 1) การส่งงานและการแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน นักศึกษาส่งงานและรับรู้ผลคะแนนได้ตามช่องทางและ  
เวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

- 2) การขอแก้ไขคะแนน นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบ ภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน

#### 4.5 ข้อปฏิบัติในการอุทธรณ์การประเมินการเรียนการสอน

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องอุทธรณ์ผ่านหลักสูตรได้ หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการประเมินผลรายวิชา หรือ ประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยสามารถแจ้งเรื่องที่ต้องการอุทธรณ์ได้ที่เจ้าหน้าที่ ประจำหลักสูตร หรือสื่อสารโดยตรงกับประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร ทั้งนี้ ข้อมูลการติดต่อสามารถดูได้จาก หน้าเว็บไซต์ของหลักสูตร

### หมวดที่ 5 : ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs)

#### 5.1 ความสอดคล้องของรายวิชาต่อปรัชญา/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และปรัชญาการเรียนการสอนของ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

หัวข้อ	รายละเอียด	ความสอดคล้องของรายวิชา
ปรัชญาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัย	จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างปัญญาในรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่บูรณาการกับการทำงานตามอมตะโอวาท งานหนักไม่เคยฆ่าคน มุ่งให้ผู้เรียน มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถพัฒนาทักษะเดิมสร้างเสริมทักษะใหม่มีวิถีคิดของการเป็นผู้ประกอบการมีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร มีความตระหนักต่อสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน ตามจุดยืนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ว่า “มหาวิทยาลัยแห่งชีวิต”	รายวิชาไบโอเมตริกในงานปรับปรุงพันธุ์พืช มีความสอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจริงและการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางพันธุกรรม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในงานปรับปรุงพันธุ์พืช อีกทั้งยังเป็นศาสตร์ที่บูรณาการความรู้ด้านพันธุศาสตร์ สถิติ และการเกษตรเข้าด้วยกัน ส่งเสริมการพัฒนาทักษะดิจิทัลและการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ตลอดจนสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมด้านการเกษตรอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับจุดยืนของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเป็น “มหาวิทยาลัยแห่งชีวิต”
ปรัชญาหลักสูตร	ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ด้านวิชาการด้านพืชไร่ที่สามารถประยุกต์และบูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน สร้างความรู้ใหม่เชิงวิชาการหรือวิชาชีพ มีทักษะด้านดิจิทัล มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต จากการเรียนควบคู่กับการปฏิบัติจริง มีคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยสู่สากลอย่างยั่งยืน	รายวิชาไบโอเมตริกในงานปรับปรุงพันธุ์พืช มีความสอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตร โดยเป็นรายวิชาที่เน้นการบูรณาการองค์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์ สถิติ และการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาในงานวิจัยและวิชาชีพด้านพืชไร่ อีกทั้งยังส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่าน

		กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณ พัฒนาทักษะด้านดิจิทัล และการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม และจริยธรรมทางวิชาการ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาการ เกษตรอย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับเป้าหมายของ หลักสูตรในการผลิตมหาบัณฑิตที่มีศักยภาพในระดับ สากล
--	--	---

## 5.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรลงสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific PLO) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร #

PLOs	รายละเอียด	Specific LO	Generic LO	ระดับการเรียนรู้
PLO1	สามารถค้นคว้างานวิจัยต้นแบบเพื่อการพัฒนางานทดลองด้านพืชไร่ได้	✓		Evaluating
PLO2	สามารถวิเคราะห์ และวางแผนการทดลอง งานวิจัยด้านพืชไร่	✓		Analyzing
PLO3	สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านพืชร่วมกับ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ การผลิตพืชไร่ แบบเกษตรปลอดภัยได้	✓		Applying
PLO4	สามารถประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อการผลิตพืชให้สอดคล้อง กับบริบททาง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้		✓	Evaluating
PLO5	สามารถจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อการผลิตพืชให้สอดคล้อง กับบริบททาง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้		✓	Precision
PLO6	สามารถเรียบเรียง เขียนและสื่อสารงานวิจัยในระดับสากลได้		✓	Precision
PLO7	สามารถจัดการข้อมูล วิเคราะห์ แผลผล และนำเสนองานวิจัยโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปได้	✓		Precision
PLO8	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความตรงต่อเวลา		✓	Internalize valuing
PLO9	สามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติมได้อย่างถูกต้อง			Valuing
PLO10	สามารถปฏิบัติงานตามจริยธรรมการวิจัยได้			Internalize valuing

### ทักษะการเรียนรู้

PLO ที่สอดคล้องกับ CLO ของรายวิชา		ทักษะเฉพาะ	ทักษะทั่วไป	ความรู้	ทักษะ	ทัศนคติ
PLOs	CLOs	Specific skill	Generic skill	Knowledge	Skill	Attitude
1	CLO1 วิพากษ์หลักการถ่ายทอดลักษณะ เชิงปริมาณในพืช เพื่อตั้งข้อาคาดหมายและ	✓	-	✓	-	-



10120401 การปรับปรุงพันธุ์พืชไร่		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร									
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
LLL4	CLO2 คำนวณ ประมาณค่า และ ตีความ พารามิเตอร์ ทางพันธุกรรม จาก ชุดข้อมูลจริง	✓									
LLL4	CLO3 วิพากษ์ เสถียรภาพทาง พันธุกรรมและ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจี โนไทป์กับ สภาพแวดล้อม (G×E) โดยเลือกวิธี/ แบบจำลองที่ เหมาะสม เพื่อ สนับสนุนการ ตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์	✓									
LLL4	CLO4 สื่อสารผลการ วิเคราะห์เชิงปริมาณ ผ่านรายงาน ภาษาอังกฤษเชิง วิชาการที่ถูกต้อง ชัดเจน และอ้างอิง หลักฐาน			✓							
LLL1	ความใฝ่รู้และพร้อมที่จะ เรียนรู้สิ่งใหม่	✓	✓								
LLL2	การปรับตัว การทำงาน เป็นทีมและความเป็น ผู้นำ						✓				

10120401 การปรับปรุงพันธุ์พืชไร่		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร									
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
LLL3	ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ					✓					
LLL4	การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	✓		✓							

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม/การเป็นผู้ประกอบการ

กิจกรรม	ผลลัพธ์	บทเรียน
1. นักศึกษาแบ่งปันแนวคิดและผลการอ่านบทความวิจัยที่มอบหมายให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักศึกษาสามารถสื่อสารและถ่ายทอดประสบการณ์จากการอ่านและวิเคราะห์ข้อมูล</li> <li>• นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์</li> </ul>	
2. นักศึกษาแชร์วิธีคิดคำนวณออกแบบแผนการผสมที่ได้รับมอบหมายให้กับเพื่อนร่วมห้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักศึกษาสามารถสื่อสารและถ่ายทอดประสบการณ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล</li> <li>• นักศึกษาได้ฝึกการออกแบบงานด้วยตนเอง</li> </ul>	

หมวดที่ 6 : ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs), LLLs วิธีการสอน และการประเมินผล

6.1 ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

PLO#	CLO#	รายละเอียด	บท#
1	1	CLO1 วิพากษ์หลักการถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณในพีช เพื่อตั้งข้อ คาดหมายและกรอบแนวคิด สำหรับการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์	
1	2	CLO2 คำนวณ ประเมินค่า และตีความ พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม จากชุดข้อมูลจริง	
1	3	CLO3 วิพากษ์เสถียรภาพทางพันธุกรรมและ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจี โนไทป์กับสภาพแวดล้อม (GxE) โดยเลือกวิธี/แบบจำลองที่ เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์	
3	4	CLO4 สื่อสารผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ผ่านรายงาน ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่ถูกต้อง ชัดเจน และอ้างอิงหลักฐาน	

6.2 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (LLLs) วิธีการสอน และการประเมินผล

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
CLO1 วิพากษ์หลักการ ถ่ายทอดลักษณะเชิง ปริมาณในพีช เพื่อตั้งข้อ คาดหมายและกรอบ แนวคิด สำหรับการ คัดเลือกปรับปรุงพันธุ์	LLL1 ความรู้และ พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่ง ใหม่ LLL4 การคิดเชิง วิพากษ์และ ความสามารถในการ แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)</li> <li>การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion)</li> <li>การใช้กรณีศึกษา (Case-based learning)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสอบกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
CLO2 คำนวณ ประเมิน ค่า และตีความ พารามิเตอร์ทาง พันธุกรรม จากชุดข้อมูล จริง	LLL4 การคิดเชิง วิพากษ์และ ความสามารถในการ แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>การแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ (Problem-based learning)</li> <li>การวิเคราะห์กรณีศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสอบกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>

CLOs	LLLs	วิธีการสอน (Active Learning)	การประเมินผล
CLO3 วิพากษ์เสถียรภาพทางพันธุกรรมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม (G×E) โดยเลือกวิธี/แบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์	LLL4 การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ (Problem-based learning)</li> <li>• การวิเคราะห์กรณีศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
CLO4 สื่อสารผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณผ่านรายงานภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่ถูกต้อง ชัดเจนและอ้างอิงหลักฐาน	LLL4 การคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ (Problem-based learning)</li> <li>• การวิเคราะห์กรณีศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การประเมินจากการนำเสนอ</li> </ul>

## หมวดที่ 7 : แผนการสอน

### 7.1 แผนการสอนภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ

สัปดาห์ #	บท/หัวข้อ/เรื่อง (Biometrics procedures for plant breeding)	ผู้สอน
1	บทนำและแนวคิดพื้นฐานของชีวสถิติในงานปรับปรุงพันธุ์พืช <ul style="list-style-type: none"> <li>• ความสำคัญของ biometrical procedures</li> <li>• บทบาทของสถิติใน plant breeding</li> <li>• ภาพรวมของ data → model → decision</li> </ul>	PH
2-3	การออกแบบการทดลองทางการเกษตร <ul style="list-style-type: none"> <li>• หลักการ randomization, replication, blocking</li> <li>• RCBD และ block effect</li> <li>• ความผิดพลาด (experimental error)</li> </ul>	PH
4	การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณและการทำงานของยีน <ul style="list-style-type: none"> <li>• additive, dominance, epistasis</li> <li>• ความสัมพันธ์ genotype → phenotype</li> </ul>	PH
5-7	แบบแผนการผสมพันธุ์และการวิเคราะห์ความแปรปรวน <ul style="list-style-type: none"> <li>• diallel, NC design</li> <li>• การวิเคราะห์ ANOVA</li> <li>• การ partition variance</li> </ul>	PH

ลำดับ #	บท/หัวข้อ/เรื่อง (Biometrics procedures for plant breeding)	ผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การประมาณค่า variance component</li> </ul>	
8-9	พารามิเตอร์ทางพันธุกรรมเพื่อการคัดเลือก <ul style="list-style-type: none"> <li>• genetic gain</li> <li>• heritability (broad/narrow sense)</li> </ul>	PH
10-11	ปฏิสัมพันธ์จีโนไทป์กับสภาพแวดล้อมและการทดลองหลายสภาพแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> <li>• GxE interaction</li> <li>• stability analysis</li> <li>• MET</li> </ul>	PH
12-13	แบบจำลองเชิงสถิติขั้นสูงสำหรับการพยากรณ์ <ul style="list-style-type: none"> <li>• mixed linear model (MLM)</li> <li>• BLUP</li> <li>• แนวคิด prediction vs estimation</li> </ul>	PH
14	การวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณระดับจีโนม <ul style="list-style-type: none"> <li>• QTL mapping</li> <li>• association mapping</li> <li>• linkage vs LD</li> </ul>	PH

หมายเหตุ: PH หมายถึง ผศ.ดร.ปัทมา หาญนอก

## หมวด 8 : การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)

### 8.1 กลยุทธ์การประเมิน

CLOs	วิธีการและสัดส่วนการประเมิน (%)						รวม (100%)
	สอบกลางภาค	สอบปลายภาค	การนำเสนอ	งานที่ได้รับมอบหมาย	รายงานผลการปฏิบัติงานแปลง	การเข้าเรียน	
CLO1 วิพากษ์หลักการถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณในพืช เพื่อตั้งข้อคาดการณ์และกรอบแนวคิด สำหรับการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์	10	10				2	22
CLO2 คำนวณ ประมาณค่า และตีความ พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม จากชุดข้อมูลจริง	15	10	10	10		1	46
CLO3 วิพากษ์เสถียรภาพทางพันธุกรรมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม (G×E) โดยเลือกวิธี/แบบจำลองที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์			10	10		1	21
CLO4 สื่อสารผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ผ่านรายงานภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่ถูกต้อง ชัดเจน และอ้างอิงหลักฐาน			10			1	11

### 8.2 วิธีการประเมินแบบรูบริก (Rubric) หรือ อื่นๆ (ถ้ามี)

CLO1: วิพากษ์หลักการถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณในพืช เพื่อตั้งข้อคาดการณ์และกรอบแนวคิด สำหรับการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์

วิธีการประเมิน: ข้อสอบกลางภาค, ข้อสอบปลายภาค

เกณฑ์การให้คะแนน:

ระดับ	คำอธิบาย
4 (ดีเยี่ยม)	อธิบายหลักการได้ถูกต้อง ครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างที่เหมาะสม

ระดับ	คำอธิบาย
3 (ดี)	อธิบายหลักการได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด มีตัวอย่างบางส่วน
2 (พอใช้)	อธิบายหลักการได้บางส่วน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
1 (ต้องปรับปรุง)	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน

CLO2: จำนวน ประเมินค่า และตีความ พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม จากชุดข้อมูลจริง

วิธีการประเมิน: ข้อสอบกลางภาค, ข้อสอบปลายภาค, การนำเสนอ และงานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การให้คะแนน:

ระดับ	คำอธิบาย
4 (ดีเยี่ยม)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสม มีเหตุผลรองรับชัดเจน
3 (ดี)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสมในระดับหนึ่ง มีเหตุผลบางส่วน
2 (พอใช้)	เลือกเทคนิคได้แต่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์
1 (ต้องปรับปรุง)	เลือกเทคนิคไม่เหมาะสมหรือไม่มีเหตุผลรองรับ

CLO3: วิพากษ์เสถียรภาพทางพันธุกรรมและ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม (G×E) โดยเลือกวิธี/  
แบบจำลองที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์

วิธีการประเมิน: การนำเสนอ และงานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การให้คะแนน:

ระดับ	คำอธิบาย
4 (ดีเยี่ยม)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสม มีเหตุผลรองรับชัดเจน
3 (ดี)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสมในระดับหนึ่ง มีเหตุผลบางส่วน
2 (พอใช้)	เลือกเทคนิคได้แต่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์
1 (ต้องปรับปรุง)	เลือกเทคนิคไม่เหมาะสมหรือไม่มีเหตุผลรองรับ

CLO4: สื่อสารผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ผ่านรายงานภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่ถูกต้อง ชัดเจน และอ้างอิงหลักฐาน

วิธีการประเมิน: การนำเสนอ

เกณฑ์การให้คะแนน:

ระดับ	คำอธิบาย
4 (ดีเยี่ยม)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสม มีเหตุผลรองรับชัดเจน
3 (ดี)	เลือกเทคนิคได้เหมาะสมในระดับหนึ่ง มีเหตุผลบางส่วน
2 (พอใช้)	เลือกเทคนิคได้แต่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์
1 (ต้องปรับปรุง)	เลือกเทคนิคไม่เหมาะสมหรือไม่มีเหตุผลรองรับ

### 8.3. กลยุทธ์การประเมิน

การประเมินผล	สัดส่วน (%)
การสอบกลางภาค	25
การสอบปลายภาค	20
การนำเสนอ	30
งานที่ได้รับมอบหมาย	20
การเข้าเรียน	5
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>100 %</b>

### 8.4 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
I	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟัง โดยไม่มีการประเมินผลและมีเวลา เรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา

#### 8.4 การประเมินการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชา (CLOs)

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

Tier	รายละเอียด	ระดับร้อยละ	ระดับ คะแนน
1	นักศึกษาสามารถแสดงความรู้และทักษะตาม CLOs ได้อย่างชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ผ่านการประเมิน มีการวิเคราะห์เชิงลึกและประยุกต์ใช้ความรู้ได้ดีเยี่ยม	80–100%	A
2	นักศึกษาแสดงความรู้และทักษะตาม CLOs ได้ในระดับดี ผ่านข้อสอบและกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำไปใช้ได้ในระดับหนึ่ง	70–79%	B+ และ B
3	นักศึกษาแสดงความรู้และทักษะตาม CLOs ได้ในระดับพอใช้ เข้าใจเนื้อหาเบื้องต้น แต่ยังขาดความแม่นยำหรือการประยุกต์ใช้	60–69%	C+ และ C
4	นักศึกษาแสดงความรู้และทักษะตาม CLOs ได้ในระดับต่ำ เข้าใจเนื้อหาเบื้องต้นบางส่วน ขาดความแม่นยำหรือการประยุกต์ใช้	50-59	D+ และ D
5	นักศึกษาไม่สามารถแสดงความรู้และทักษะตาม CLOs ได้ในระดับที่คาดหวัง มีความเข้าใจต่ำหรือไม่สามารถนำไปใช้ได้	ต่ำกว่า 50%	F

2) การประเมินทางอ้อม (Indirect Assessment) ให้นักศึกษาเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้และการนำไปใช้ (Learning Reflection)

ระดับการประเมินผลการสะท้อนการเรียนรู้ (Rubric for Learning Reflection)

TIER	รายละเอียด	ระดับคะแนน
1	สะท้อนการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง ครบทุกประเด็น มีการเชื่อมโยงกับการนำไปใช้จริง และแสดงความเข้าใจในเนื้อหาอย่างชัดเจน	4
2	สะท้อนการเรียนรู้ได้ดี ครอบคลุมประเด็นหลัก มีการเชื่อมโยงกับการใช้งานบางส่วน	3
3	สะท้อนการเรียนรู้ได้บางส่วน ขาดความชัดเจนหรือไม่ครอบคลุมทุกประเด็น	2
4	สะท้อนการเรียนรู้ได้ไม่ชัดเจน ไม่สามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้หรือการนำไปใช้ได้	1

หมวดที่ 9 : สื่อการเรียนรู้และงานวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- สื่อการเรียนรู้ได้จากเอกสารประกอบการสอน / สื่อดิจิทัล/สื่อออนไลน์
- สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้จากการให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม / การจัดกิจกรรมอภิปรายบทความวิจัย / การให้ข้อเสนอแนะจากการประเมินรายงานและการปฏิบัติงาน / การนำเสนอผลการทดลองต่อเพื่อนร่วมชั้น

2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

- “ศักยภาพด้านความสามารถในการย่อยได้ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คู่ผสม F1 ในการเป็นอาหารหยาดพลังงานสูงเพื่อยกระดับคุณภาพการเลี้ยงโคนม”. รหัสโครงการวิจัย มจ.1-68-01-005 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ปี พ.ศ. 2568.
- “การพัฒนาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงสำหรับการปลูกในระบบอินทรีย์”. รหัสโครงการวิจัย มจ.1-67-11-003 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ปี พ.ศ. 2567.