

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2554**

|                      |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  | มหาวิทยาลัยนเรศวร                             |
| วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา | คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม |

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อหลักสูตร

|            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| ภาษาไทย    | หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร |
| ภาษาอังกฤษ | Doctor of Philosophy Program in Agricultural Biotechnology   |

#### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

|            |                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------|
| ภาษาไทย    | ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร)    |
|            | ชื่อย่อ ป.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร)                  |
| ภาษาอังกฤษ | ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Agricultural Biotechnology) |
|            | ชื่อย่อ Ph.D. (Agricultural Biotechnology)                 |

#### 3. วิชาเอก ไม่มี

#### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

#### 5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและ/หรือ ภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา รับนิสิตไทยและนิสิตต่างประเทศที่ใช้ภาษาไทยและอังกฤษได้เป็นอย่างดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยมี คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมดำเนินการ ในการทำวิจัยของนิสิตจะใช้ความร่วมมือทางวิชาการในต่างประเทศกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ได้ทำความร่วมมือไว้กับมหาวิทยาลัย

นเรศวร ได้แก่ Rranche-Comte University, New castle University ,Universite de La Rochelle, Institut Polytechnique LaSalle Beauvais (IPLB), Kyushu University, Korea Techno Peace Corps(TPC) program, the Korea Foundation for International Cooperation of Science and Technology (KICOS), Department of Environment Sciences, Centre of Water and Climate, Wageningen University, Oregon University, University of Wisconsin-Madison

### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2554

คณะกรรมการวิชาการมหาวิทยาลัยนเรศวรเห็นชอบ ในการประชุมครั้งที่ 5/2553 เมื่อวันที่ 20 เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยนเรศวรเห็นชอบ ในการประชุมครั้งที่ 6/2553 เมื่อวันที่ 26 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 158 (1/2554) เมื่อวันที่ 30 เดือนมกราคม พ.ศ. 2554

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2557

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์

8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์

8.3 พนักงานราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ

8.4 ผู้ประกอบการ

8.5 นักวิชาการอิสระ

**9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ  
หลักสูตร**

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล                    | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | คุณวุฒิ | สาขาวิชา               | สำเร็จการศึกษา<br>จากสถาบัน                   | ประเทศ | ปีที่สำเร็จ<br>การศึกษา |
|----------|-----------------------------------|------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------------------|--------|-------------------------|
| 1        | นางวารินทร์ พิมพา<br>310200211972 | รองศาสตราจารย์         | วท.ค.   | เทคโนโลยีชีวภาพ        | มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี | ไทย    | 2541                    |
|          |                                   |                        | วท.ม.   | เคมี                   | จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย                     | ไทย    | 2532                    |
|          |                                   |                        | วท.บ.   | เคมี                   | มหาวิทยาลัย<br>รามคำแหง                       | ไทย    | 2527                    |
| 2        | นางดวงพร เปรมจิต<br>3800100620628 | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | Ph.D.   | Plant<br>Biotechnology | Ehime<br>University                           | Japan  | 2546                    |
|          |                                   |                        | วท.ม.   | พันธุศาสตร์            | จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย                     | ไทย    | 2533                    |
|          |                                   |                        | วท.บ.   | เคมี-ชีววิทยา          | มหาวิทยาลัย<br>สงขลานครินทร์                  | ไทย    | 2529                    |
| 3        | นายโอรส รักษาดี<br>3101700312395  | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | วท.ค.   | เทคโนโลยีชีวภาพ        | มหาวิทยาลัย<br>เกษตรศาสตร์                    | ไทย    | 2548                    |
|          |                                   |                        | วท.ม.   | เทคโนโลยีการ<br>อาหาร  | จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย                     | ไทย    | 2537                    |
|          |                                   |                        | วท.บ.   | เคมี                   | มหาวิทยาลัย<br>รามคำแหง                       | ไทย    | 2531                    |

**10. สถานที่จัดการเรียนการสอน**

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร และ  
มหาวิทยาลัยหรือสถาบันอื่นๆ ที่ทำความร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยนเรศวร

**11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร**

**11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ**

ประเทศไทยได้กำหนดทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555-2559) เพื่อก้าวสู่วิสัยทัศน์ 2570 ซึ่งต้องคำนึงถึงบริบทการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศที่เกิดขึ้นรวดเร็วและมีผลกระทบอย่างกว้างขวาง การขับเคลื่อนแผนนี้ให้เป็นได้จริงจึงเป็นรูปธรรมต้องมีความชัดเจนในประเด็นการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบต่อประเทศไทย การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจด้วยปัจจัยองค์ความรู้ นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่งสู่การเจริญเติบโตที่สมดุลและยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การพัฒนาทุนทรัพยากรมนุษย์ ประกอบด้วยการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของไทย ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานั้นการพัฒนาเศรษฐกิจของ

ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นเครื่องมือหนึ่ง ที่ควรเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม และสิ่งแวดล้อม โดยคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีย่อมส่งผลให้การพัฒนาเศรษฐกิจของชาติเป็นไปในทิศทางที่ดี มหาวิทยาลัยนเรศวรเล็งเห็นความสำคัญของการจัดหลักสูตรใหม่ๆ เพื่อช่วยเพิ่มความรู้ในการปรับตัวของสังคม และประเทศชาติที่เปลี่ยนแปลงไปจึงเห็นสมควรให้มีการจัดการศึกษาในหลักสูตรที่ก้าวหน้าทันสมัย ต่อสถานการณ์ปัจจุบันและรองรับการเปลี่ยนในอนาคตอันใกล้

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะเวลา 20-30 ปีที่ผ่านมาทำให้วิถีชีวิตของผู้คนเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านอุปโภคและบริโภค ตลอดจนวิกฤตพลังงานรวมทั้งสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อโลกร้อน เทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นศาสตร์ที่อาจนำพาให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำมาแก้ปัญหาทางด้านการผลิตอาหารปลอดภัยตั้งแต่ภาคเกษตรกรรมจนกระทั่งภาคอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อให้มวลมนุษยชาติมีการอุปโภค บริโภคที่เหมาะสม และชะลอภาวะการณ์โลกร้อน

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจะเน้นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรมให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยหาองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาสถานการณ์ในปัจจุบันและนำไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมตามสถานะของประเทศ

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ในยุคโลกาภิวัตน์การบูรณาการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นพันธกิจด้านหนึ่งที่มหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งเป็นศูนย์กลางสถาบันการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่างเล็งเห็นความสำคัญและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ภายใต้มิติของคุณธรรมและจริยธรรม ดังนั้นการผลิตปริญญาดุษฎีบัณฑิตที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สามารถเป็นผู้ชี้นำการใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อประเทศและสังคมไทยได้ จะเป็นการตอบสนองต่อการสร้างกำลังคนที่มีความสามารถเฉพาะทางวิจัยเน้นทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรอันนำมาซึ่งการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนตลอดจนนำความเจริญรุ่งเรืองแก่ประเทศไทย

### 13. ความสัมพันธ์ (หากมี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรอื่นที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

#### 13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

#### 13.3 การบริหารจัดการ

แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาเพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และบัณฑิตวิทยาลัยในการพิจารณาการจัดการเรียนการสอน

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร มุ่งผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งวิชาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นอย่างดี มีความเป็นอิสระทางความคิด พร้อมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานสังคม มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถในการจัดระบบความคิดศึกษาวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้พัฒนาประเทศชาติได้อย่างเหมาะสมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีความเป็นสากลสามารถในการติดต่อสื่อสารกับนักวิจัยต่างชาติได้

#### 1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีแห่งคริสต์ศตวรรษที่ 21 เกิดขึ้นมาจากความก้าวหน้าทางด้านชีววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และพันธุศาสตร์ทำให้เกิดวิทยาการด้านต่างๆ ขึ้นมา ทั้งการประดิษฐ์คิดค้น การสร้างนวัตกรรม การพัฒนาองค์ความรู้ และการสร้างกระบวนการและวิธีการทดลองโดยอาศัยการบูรณาการความรู้จนเกิดเป็นศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่แตกแขนงออกไปเป็นศาสตร์ที่จำเพาะต่างๆ ทั้งทางการเกษตร การแพทย์และเภสัชกรรม สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรมเกษตร และเป็นความรู้สำคัญในการพัฒนาประเทศ กอปรกับประเทศไทยกำหนดให้การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรเป็นวาระแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อเร่งรัดการพัฒนาการเกษตรในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มมูลค่าของผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์พืช โดยวิธีทางโมเลกุล การจัดการโรคและศัตรูของพืชและสัตว์ การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารและพลังงาน การพัฒนาสารชีวภัณฑ์สำหรับพืชและสัตว์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเฝ้าระวังและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทั้งนี้การวิจัยเน้นพืชในนโยบายของชาติเช่น ข้าว มัน ยางพารา ดังนั้นการจัดเตรียมกำลังคนและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรที่มีอยู่ทางด้าน

เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้พัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 มีความรู้เชิงลึกในวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สามารถคิดงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เป็นมาตรฐานในระดับชาติและนานาชาติ
- 1.3.2 มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ กอปรกับมีคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาการและวิชาชีพ

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง                                                                | กลยุทธ์                                                                                                                                                                             | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. แผนการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ ศร. กำหนด | 1. สัมมนาและวิพากษ์หลักสูตร<br>2. ประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ                                                                                                                      | 1. โครงการวิพากษ์หลักสูตร<br>2. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร<br>3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร                                                                                                                                                                  |
| 2. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ                | 1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น<br>2. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน<br>3. สอบถามความต้องการลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ | 1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ<br>2. บันทึกการเชิญบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน<br>3. บันทึกความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน<br>4. แบบสอบถามหรือรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ |
| 3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตาม                         | 1. สนับสนุนบุคลากรให้พัฒนาการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตาม                                                                                                                  | 1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาการเรียนการสอนและการ                                                                                                                                                                                           |

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง                         | กลยุทธ์                                                                                                                                    | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| มาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการวิชาการ | มาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน โดยการอบรม<br>2. สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน | ประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้<br>2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตจากผลประเมินการสอนของอาจารย์<br>3. ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร |
| 4. แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นงานวิจัย  | ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน                                                   | 1. แผนโครงการเรียนการสอน<br>2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานั้นๆ<br>3. แบบประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร                       |

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

แผนการศึกษา จะใช้ระบบทวิภาค โดยใน 1 ปีการศึกษา จะประกอบด้วย 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 หรือภาคต้น และภาคการศึกษาที่ 2 หรือภาคปลาย

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน อาจมีการเปิดภาคฤดูร้อนตามความจำเป็น

มีการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน เฉพาะรายวิชาแกน ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

##### 1.3 การลงทะเบียนเรียน

กรณีที่เรียนในโปรแกรมที่มีรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติบัณฑิตต้องลงทะเบียนรายวิชาบังคับหรือวิชาเลือกตามแผนการศึกษาและสามารถลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตรจำนวน 36 หรือ 48 หน่วยกิต (ขึ้นกับโปรแกรมการศึกษา) โดยในภาคการศึกษาใดที่บัณฑิตไม่ได้ลงทะเบียนศึกษาด้วยเหตุใดๆก็ตาม จะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้นตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบัน

#### 1.4 การเทียบโอนหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาที่ 1 มิถุนายน – กันยายน
- ภาคการศึกษาที่ 2 ตุลาคม – มกราคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาลงฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราวๆ ไป โดยคุณสมบัติเบื้องต้นต้องเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1.1. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.1 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานวิจัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.2.1.2. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า มีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.20 และมีประสบการณ์การทำงานวิจัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.2.1.3. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.1 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า มีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.00 หรือได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.2.1.4. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า มีเกรดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.20 หรือได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.2.1.5. คุณสมบัติอื่นๆ ที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรพิจารณาเห็นสมควรให้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาได้

2.2.1.6. สำหรับผู้ที่จบปริญญาตรีหรือโทสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีหรือโทตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาเพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิต

### 2.2.2. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

2.2.2.1. ผู้ศึกษาต้องผ่านการสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์ตามเกณฑ์การคัดเลือกและมีผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับจากคณะกรรมการคัดเลือก

2.2.2.2. เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

## 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1. ขาดทักษะการวิจัย

2.3.2. ขาดทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ

2.3.3. ความรู้พื้นฐานที่จะใช้ประกอบการทำวิจัยไม่เท่ากัน

## 2.4. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

| ปัญหาของนิสิตแรกเข้า                             | กลยุทธ์ในการดำเนินการแก้ไขปัญหา                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ทักษะสถิติการวิจัย                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน</li> <li>2. สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมการอบรมการใช้สถิติในการวิจัยที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานต่างๆ</li> <li>3. สนับสนุนให้นิสิตค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุด</li> </ol> |
| ทักษะภาษาอังกฤษ                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน</li> <li>2. กระตุ้นให้นิสิตอ่านบทความวิชาการภาษาอังกฤษมากขึ้น</li> <li>3. สัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ</li> <li>4. ให้นิสิตต่างชาติในชั้นเรียน</li> </ol>             |
| ขาดความเข้าใจการเขียนโครงการวิจัย                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมอบรมการเขียนโครงการวิจัย</li> </ol>                                                                                                                                  |
| ความรู้พื้นฐานที่จะใช้ประกอบการทำวิจัยไม่เท่ากัน | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจจัดให้มีการเรียนการสอนเพื่อปรับความรู้พื้นฐานนิสิต</li> </ol>                                                                                                                             |

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตแยกตามชั้นปี ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังนี้

### 2.5.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย

| ชั้นปี                 | จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                        | 2554                               | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 |
| ชั้นปีที่ 1            | 2                                  | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 2            | -                                  | 2    | 2    | 2    | 4    |
| ชั้นปีที่ 3            | -                                  | -    | 2    | 2    | 4    |
| รวม                    | 2                                  | 4    | 6    | 6    | 10   |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                                  | -    | -    | 2    | 2    |

### 2.5.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย 4 ปี

| ชั้นปี                 | จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                        | 2554                               | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 |
| ชั้นปีที่ 1            | 2                                  | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 2            | -                                  | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 3            | -                                  | -    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 4            | -                                  | -    | -    | 2    | 2    |
| รวม                    | 2                                  | 4    | 6    | 8    | 8    |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                                  | -    | -    | -    | 2    |

### 2.5.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์

| ชั้นปี                 | จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                        | 2554                               | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 |
| ชั้นปีที่ 1            | 5                                  | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 2            | -                                  | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 3            | -                                  | -    | 5    | 5    | 5    |
| รวม                    | 5                                  | 10   | 15   | 15   | 15   |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                                  | -    | 5    | 5    | 5    |

2.5.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

| ชั้นปี                 | จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                        | 2554                               | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 |
| ชั้นปีที่ 1            | 2                                  | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 2            | -                                  | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 3            | -                                  | -    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 4            | -                                  | -    | -    | 2    | 2    |
| รวม                    | 2                                  | 4    | 6    | 8    | 8    |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                                  | -    | -    | -    | 2    |

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณสนับสนุนในด้านต่างๆ ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้ ประจำปีจากคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ

| รายการรับ                | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|--------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 2554       | 2555      | 2556      | 2557      | 2558      |
| ค่าธรรมเนียมการศึกษา     | 1,164,000  | 1,164,000 | 1,164,000 | 1,164,000 | 1,164,000 |
| งบรายได้ที่ได้รับจัดสรร* | 698,400    | 698,400   | 698,400   | 698,400   | 698,400   |
| งบประมาณแผ่นดิน**        | 174,600    | 174,600   | 174,600   | 174,600   | 174,600   |
| รวม                      | 2,037,000  | 2,037,000 | 2,037,000 | 2,037,000 | 2,037,000 |

\* เท่ากับ 40% ของค่าธรรมเนียมการศึกษาหลังหักเข้ากองทุนขยอดเงินต้น 3% แล้ว

\*\* ประมาณการเท่ากับ 25% ของเงินรายได้ที่จัดสรร

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

| รายการจ่าย                   | ปีงบประมาณ |      |      |      |      |
|------------------------------|------------|------|------|------|------|
|                              | 2554       | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 |
| 1. งบบุคลากร                 |            |      |      |      |      |
| 1.1 เงินเดือนและค่าจ้างประจำ | -          | -    | -    | -    | -    |
| 1.2 ค่าตอบแทนพนักงาน         | -          | -    | -    | -    | -    |

| รายการจ่าย                    | ปีงบประมาณ       |                  |                  |                  |                  |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                               | 2554             | 2555             | 2556             | 2557             | 2558             |
| ราชการ                        |                  |                  |                  |                  |                  |
| 1.3 ค่าจ้างชั่วคราว           | -                | -                | -                | -                | -                |
| <b>2. งบดำเนินการ</b>         |                  |                  |                  |                  |                  |
| 2.1 กองทุนพัฒนาอาจารย์        | 500,000          | 500,000          | 500,000          | 500,000          | 500,000          |
| 2.1.1 หมวดค่าใช้สอย           | 200,000          | 200,000          | 200,000          | 200,000          | 200,000          |
| 2.1.2 หมวดเงินอุดหนุน         | 200,000          | 200,000          | 200,000          | 200,000          | 200,000          |
| 2.2 กองทุนพัฒนาการเรียนการสอน |                  |                  |                  |                  |                  |
| 2.2.1 หมวดค่าตอบแทน           | 100,000          | 100,000          | 100,000          | 100,000          | 100,000          |
| 2.2.2 หมวดค่าใช้สอย           | 450,000          | 450,000          | 450,000          | 450,000          | 450,000          |
| 2.2.3 หมวดค่าวัสดุ            | 37,000           | 37,000           | 37,000           | 37,000           | 37,000           |
| 2.2.4 หมวดเงินอุดหนุน***      | 500,000          | 500,000          | 500,000          | 500,000          | 500,000          |
| 2.2.5 หมวดครุภัณฑ์            | -                | -                | -                | -                | -                |
| 2.2.6 หมวดสิ่งก่อสร้าง        | -                | -                | -                | -                | -                |
| 2.3 กองทุนพัฒนาวิชาการนิสิต   |                  |                  |                  |                  |                  |
| 2.3.1 หมวดเงินอุดหนุน         | 50,000           | 50,000           | 50,000           | 50,000           | 50,000           |
| <b>รวม</b>                    | <b>2,037,000</b> | <b>2,037,000</b> | <b>2,037,000</b> | <b>2,037,000</b> | <b>2,037,000</b> |

\*\*\* สันนิษฐานการทำวิจัยของนิสิต 50,000 บาท/คน/หลักสูตร

### 2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต 185,000 บาท

### 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบชั้นเรียน และใช้ระบบการวิจัยอย่างเป็นระเบียบแบบแผนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

### 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตอาจขอเทียบรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้วในระดับบัณฑิตศึกษากับรายวิชาที่ต้องการศึกษาในหลักสูตร โดยการเทียบและโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามบป.ปัจจุบัน

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

ระยะเวลาศึกษาเป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลาสำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

**แบบ 1** เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพ เป็นงานที่สร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิตแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดดังนี้

**แบบ 1.1** ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้บัณฑิตที่ลงทะเบียนแบบ 1.1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 และ สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย

- 1) การเข้าร่วมและประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารในฐาน ISI หรือในวารสารที่มีในประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย จำนวนผลงานอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (proceedings) อย่างน้อย 1 เรื่อง

**แบบ 1.2** ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้บัณฑิตที่ลงทะเบียนแบบ 1.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 และ สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย

- 1) การเข้าร่วมและประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารในฐาน ISI หรือวารสารที่มีในประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยจำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

**แบบ 2** เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร รวมทั้งมีการเรียนรายวิชา (course work) ที่กำหนดให้ตามแผน

**แบบ 2.1** ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และลงทะเบียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

**แบบ 2.2** ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และลงทะเบียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ทั้งนี้ทางหลักสูตรอาจให้ศึกษารายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยวิชาแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ได้แก่

- 1) การเข้าร่วมและประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารในฐาน ISI หรือวารสารที่มีในประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยจำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

| ลำดับที่ | รายการ                      | เกณฑ์ ศธ. |          |          |          | หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2554 |          |          |          |
|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|
|          |                             | แบบ 1.1   | แบบ 1.2  | แบบ 2.1  | แบบ 2.2  | แบบ 1.1               | แบบ 1.2  | แบบ 2.1  | แบบ 2.2  |
|          |                             | หน่วยกิต  | หน่วยกิต | หน่วยกิต | หน่วยกิต | หน่วยกิต              | หน่วยกิต | หน่วยกิต | หน่วยกิต |
| 1        | งานรายวิชา (Course work)    | -         | -        | 12       | 24       | -                     | -        | 12       | 24       |
|          | 1.1 วิชาบังคับ              | -         | -        | -        | -        | -                     | -        | 3        | 3        |
|          | 1.2 วิชาเลือก               | -         | -        | -        | -        | -                     | -        | 9        | 21       |
| 2        | วิทยานิพนธ์                 | 48        | 72       | 36       | 48       | 48                    | 72       | 36       | 48       |
| 3        | รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต | -         | -        | -        | -        | 7                     | 7        | 7        | 7        |
|          | หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร     | 48        | 72       | 48       | 72       | 48                    | 72       | 48       | 72       |

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### 3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 1.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย

| วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต | จำนวน                                                                                       | 7 | หน่วยกิต |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| 110601                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1               |   | 1(0-2-1) |
| 110602                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2               |   | 1(0-2-1) |
| 110603                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3<br>Agricultural Biotechnology Seminar 3               |   | 1(0-2-1) |
| 110604                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4<br>Agricultural Biotechnology Seminar 4               |   | 1(0-2-1) |
| 110611                   | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology |   | 3(3-0-6) |

| วิทยานิพนธ์ | จำนวนไม่น้อยกว่า                                   | 48 | หน่วยกิต |
|-------------|----------------------------------------------------|----|----------|
| 110691      | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1<br>(Dissertation 1 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |
| 110692      | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1<br>(Dissertation 2 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |
| 110693      | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1<br>(Dissertation 3 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |
| 110694      | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1<br>(Dissertation 4 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |
| 110695      | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1<br>(Dissertation 5 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |
| 110696      | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1<br>(Dissertation 6 Type 1.1) | 8  | หน่วยกิต |

**3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 1.2: ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก  
เน้นการทำวิจัย**

| วิชาบังคับ ไม่นับหน่วยกิต                                                                          | จำนวน | 7 | หน่วยกิต |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|----------|
| 110601 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1               |       |   | 1(0-2-1) |
| 110602 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2               |       |   | 1(0-2-1) |
| 110603 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3<br>Agricultural Biotechnology Seminar 3               |       |   | 1(0-2-1) |
| 110604 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4<br>Agricultural Biotechnology Seminar 4               |       |   | 1(0-2-1) |
| 110611 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology |       |   | 3(3-0-6) |

| วิทยานิพนธ์                                               | จำนวนไม่น้อยกว่า | 72 | หน่วยกิต |
|-----------------------------------------------------------|------------------|----|----------|
| 110697 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2<br>(Dissertation 1 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110698 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2<br>(Dissertation 2 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110699 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2<br>(Dissertation 3 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110791 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2<br>(Dissertation 4 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110792 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2<br>(Dissertation 5 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110793 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2<br>(Dissertation 6 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110794 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2<br>(Dissertation 7 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |
| 110795 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2<br>(Dissertation 8 Type 1.2) | 9                |    | หน่วยกิต |

### 3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก

#### เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

|             |                                                                                                    |    |          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| งานรายวิชา  | จำนวนไม่น้อยกว่า                                                                                   | 12 | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ  | จำนวน                                                                                              | 3  | หน่วยกิต |
| 418512      | ชีวเคมีขั้นสูง<br>Advanced Biochemistry                                                            |    | 3(2-3-5) |
| วิชาเลือก   | จำนวนไม่น้อยกว่า                                                                                   | 9  | หน่วยกิต |
| 110541      | เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง<br>Advanced Gene Technology                                                 |    | 3(2-3-5) |
| 110581      | การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>Biotechnology Quality and Safety Management |    | 3(3-0-6) |
| 110641      | วิศวกรรมเมแทบอลิก<br>Metabolic Engineering                                                         |    | 3(3-0-6) |
| 110661      | เทคโนโลยีเอนไซม์ขั้นสูง<br>Advanced Enzyme Technology                                              |    | 3(2-3-5) |
| 110671      | การออกแบบกระบวนการชีวภาพ<br>Bioprocess Design                                                      |    | 3(2-3-5) |
| วิทยานิพนธ์ | จำนวนไม่น้อยกว่า                                                                                   | 36 | หน่วยกิต |
| 110796      | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1<br>(Dissertation 1 Type 2.1)                                                 | 3  | หน่วยกิต |
| 110797      | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1<br>(Dissertation 2 Type 2.1)                                                 | 6  | หน่วยกิต |
| 110798      | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1<br>(Dissertation 3 Type 2.1)                                                 | 6  | หน่วยกิต |
| 110799      | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1<br>(Dissertation 4 Type 2.1)                                                 | 6  | หน่วยกิต |
| 110891      | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1<br>(Dissertation 5 Type 2.1)                                                 | 6  | หน่วยกิต |
| 110892      | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1<br>(Dissertation 6 Type 2.1)                                                 | 9  | หน่วยกิต |

| วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต | จำนวน                                          | 7 | หน่วยกิต |
|--------------------------|------------------------------------------------|---|----------|
| 110601                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1          |   | 1(0-2-1) |
|                          | Agricultural Biotechnology Seminar 1           |   |          |
| 110602                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2          |   | 1(0-2-1) |
|                          | Agricultural Biotechnology Seminar 2           |   |          |
| 110603                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3          |   | 1(0-2-1) |
|                          | Agricultural Biotechnology Seminar 3           |   |          |
| 110604                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4          |   | 1(0-2-1) |
|                          | Agricultural Biotechnology Seminar 4           |   |          |
| 110611                   | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ      |   | 3(3-0-6) |
|                          | Advanced Research Methodology in Biotechnology |   |          |

### 3.1.3.4 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.2: ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

|            |                                             |    |          |
|------------|---------------------------------------------|----|----------|
| งานรายวิชา | จำนวนไม่น้อยกว่า                            | 24 | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ | จำนวน                                       | 3  | หน่วยกิต |
| 418512     | ชีวเคมีขั้นสูง                              |    | 3(2-3-5) |
|            | Advanced Biochemistry                       |    |          |
| วิชาเลือก  | จำนวนไม่น้อยกว่า                            | 21 | หน่วยกิต |
| 110521     | โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์                 |    | 3(2-3-5) |
|            | Cell Structure and Function                 |    |          |
| 110541     | เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง                      |    | 3(2-3-5) |
|            | Advanced Gene Technology                    |    |          |
| 110542     | การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล            |    | 3(2-3-5) |
|            | Applications of Molecular Markers           |    |          |
| 110551     | กระบวนการขั้นเทคโนโลยีชีวภาพ                |    | 3(2-3-5) |
|            | Aspects of Biotechnology                    |    |          |
| 110562     | การประยุกต์ใช้โพลีแซคคาไรด์ในอุตสาหกรรม     |    | 3(2-3-5) |
|            | Applications of Polysaccharides in Industry |    |          |
| 110573     | กระบวนการหมักทางอุตสาหกรรม                  |    | 3(2-3-5) |
|            | Industrial Fermentation Process             |    |          |

|        |                                                                                                        |          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 110581 | การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br><br>Biotechnology Quality and Safety Management | 3(3-0-6) |
| 110612 | การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการ<br>ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ<br><br>Biotechnology Laboratory Instrumentation  | 2(1-3-3) |
| 110641 | วิศวกรรมเมแทบอลิก<br><br>Metabolic Engineering                                                         | 3(3-0-6) |
| 110661 | เทคโนโลยีเอนไซม์ขั้นสูง<br><br>Advanced Enzyme Technology                                              | 3(2-3-5) |
| 110671 | การออกแบบกระบวนการชีวภาพ<br><br>Bioprocess Design                                                      | 3(2-3-5) |

| วิทยานิพนธ์ | จำนวนไม่น้อยกว่า                                   | 48 | หน่วยกิต |
|-------------|----------------------------------------------------|----|----------|
| 110893      | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2<br>(Dissertation 1 Type 2.2) | 3  | หน่วยกิต |
| 110894      | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2<br>(Dissertation 2 Type 2.2) | 6  | หน่วยกิต |
| 110895      | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2<br>(Dissertation 3 Type 2.2) | 6  | หน่วยกิต |
| 110896      | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2<br>(Dissertation 4 Type 2.2) | 9  | หน่วยกิต |
| 110897      | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2<br>(Dissertation 5 Type 2.2) | 9  | หน่วยกิต |
| 110898      | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2<br>(Dissertation 6 Type 2.2) | 9  | หน่วยกิต |
| 110899      | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2<br>(Dissertation 7 Type 2.2) | 6  | หน่วยกิต |

| วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต | จำนวน                                                                         | 7        | หน่วยกิต |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 110601                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1 | 1(0-2-1) |          |
| 110602                   | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2 | 1(0-2-1) |          |

|        |                                                                                             |          |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 110603 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3<br>Agricultural Biotechnology Seminar 3               | 1(0-2-1) |
| 110604 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4<br>Agricultural Biotechnology Seminar 4               | 1(0-2-1) |
| 110611 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology | 3(3-0-6) |

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### 3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปรินญาโทต่อปรินญาเอก เน้นการทำวิจัย ชั้นปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                                                                                           |            |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110601 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1 (non-credit)               | 1(0-2-1)   |
| 110611 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology (non-credit) | 3(3-0-6)   |
| 110691 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1<br>Dissertation 1 Type 1.1                                                                          | 8 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                                           | 8 หน่วยกิต |

##### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110602 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110692 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1<br>Dissertation 2 Type 1.1                                                            | 8 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 8 หน่วยกิต |

#### ชั้นปีที่ 2

##### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110603 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 3 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110693 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1<br>Dissertation 3 Type 1.1                                                            | 8 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 8 หน่วยกิต |

##### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110604 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 4 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110694 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1<br>Dissertation 4 Type 1.1                                                            | 8 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 8 หน่วยกิต |

### ชั้นปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110695 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1<br>Dissertation 5 Type 1.1 | 8 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 8 หน่วยกิต</b> |

#### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110696 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1<br>Dissertation 6 Type 1.1 | 8 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 8 หน่วยกิต</b> |

### 3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2: ปรินญาตรีต่อปรินญาเอก เน้นการทำวิจัย

#### ชั้นปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                                                                                           |            |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110601 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1 (non-credit)               | 1(0-2-1)   |
| 110611 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology (non-credit) | 3(3-0-6)   |
| 110697 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2<br>Dissertation 1 Type 1.2                                                                          | 9 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                                           | 9 หน่วยกิต |

##### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110602 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110698 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2<br>Dissertation 2 Type 1.2                                                            | 9 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 9 หน่วยกิต |

#### ชั้นปีที่ 2

##### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110603 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 3 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110699 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2<br>Dissertation 3 Type 1.2                                                            | 9 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 9 หน่วยกิต |

##### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110604 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 4 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110791 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2<br>Dissertation 4 Type 1.2                                                            | 9 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 9 หน่วยกิต |

### ชั้นปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110792 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2<br>Dissertation 5 Type 1.2 | 9 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 9 หน่วยกิต</b> |

#### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110793 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2<br>Dissertation 6 Type 1.2 | 9 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 9 หน่วยกิต</b> |

### ชั้นปีที่ 4

#### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110794 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2<br>Dissertation 7 Type 1.2 | 9 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 9 หน่วยกิต</b> |

#### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110795 | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2<br>Dissertation 8 Type 1.2 | 9 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 9 หน่วยกิต</b> |

**3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์**

**ชั้นปีที่ 1**

**ภาคการศึกษาต้น**

|            |                                                                                                                           |                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 110601     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1 (non-credit)               | 1(0-2-1)          |
| 110611     | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology (non-credit) | 3(3-0-6)          |
| 418512     | ชีวเคมีขั้นสูง<br>Advanced Biochemistry                                                                                   | 3(2-3-5)          |
| 110796     | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1<br>Dissertation 1 Type 2.1                                                                          | 3 หน่วยกิต        |
| <b>รวม</b> |                                                                                                                           | <b>6 หน่วยกิต</b> |

**ภาคการศึกษาปลาย**

|            |                                                                                                             |                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 110602     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2 (non-credit) | 1(0-2-1)          |
| 110xxx     | วิชาเลือก<br>Elective Course                                                                                | 3 (x-x-x)         |
| 110797     | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1<br>Dissertation 2 Type 2.1                                                            | 6 หน่วยกิต        |
| <b>รวม</b> |                                                                                                             | <b>9 หน่วยกิต</b> |

## ชั้นปีที่ 2

### ภาคการศึกษาต้น

|            |                                                        |                   |
|------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| 110603     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-1)          |
|            | Agricultural Biotechnology Seminar 3 (non-credit)      |                   |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)         |
|            | Elective Course                                        |                   |
| 110798     | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1                                  | 6 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 3 Type 2.1                                |                   |
| <b>รวม</b> |                                                        | <b>9 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|            |                                                        |                   |
|------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| 110604     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-1)          |
|            | Agricultural Biotechnology Seminar 4 (non-credit)      |                   |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)         |
|            | Elective Course                                        |                   |
| 110799     | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1                                  | 6 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 4 Type 2.1                                |                   |
| <b>รวม</b> |                                                        | <b>9 หน่วยกิต</b> |

## ชั้นปีที่ 3

### ภาคการศึกษาต้น

|            |                         |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 110891     | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1   | 6 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 5 Type 2.1 |                   |
| <b>รวม</b> |                         | <b>6 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|            |                         |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 110892     | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1   | 9 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 6 Type 2.1 |                   |
| <b>รวม</b> |                         | <b>9 หน่วยกิต</b> |

### 3.1.4.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญาตรีต่อปริญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและ ทำวิทยานิพนธ์

#### ชั้นปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                                                                                           |            |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110601 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 1 (non-credit)               | 1(0-2-1)   |
| 110611 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Advanced Research Methodology in Biotechnology (non-credit) | 3(3-0-6)   |
| 110xxx | วิชาเลือก<br>Elective Course                                                                                              | 3 (x-x-x)  |
| 418512 | ชีวเคมีขั้นสูง<br>Advanced Biochemistry                                                                                   | 3(2-3-5)   |
| รวม    |                                                                                                                           | 6 หน่วยกิต |

##### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                                                                             |            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 110602 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Agricultural Biotechnology Seminar 2 (non-credit) | 1(0-2-1)   |
| 110xxx | วิชาเลือก<br>Elective Course                                                                                | 3 (x-x-x)  |
| 110xxx | วิชาเลือก<br>Elective Course                                                                                | 3 (x-x-x)  |
| 110893 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2<br>Dissertation 1 Type 2.2                                                            | 3 หน่วยกิต |
| รวม    |                                                                                                             | 9 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 2

### ภาคการศึกษาต้น

|            |                                                        |                    |
|------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
| 110603     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-1)           |
|            | Agricultural Biotechnology Seminar 3 (non-credit)      |                    |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)          |
|            | Elective Course                                        |                    |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)          |
|            | Elective Course                                        |                    |
| 110894     | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2                                  | 6 หน่วยกิต         |
|            | Dissertation 2 Type 2.2                                |                    |
| <b>รวม</b> |                                                        | <b>12 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|            |                                                        |                    |
|------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
| 110604     | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-1)           |
|            | Agricultural Biotechnology Seminar 4 (non-credit)      |                    |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)          |
|            | Elective Course                                        |                    |
| 110xxx     | วิชาเลือก                                              | 3 (x-x-x)          |
|            | Elective Course                                        |                    |
| 110895     | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2                                  | 6 หน่วยกิต         |
|            | Dissertation 3 Type 2.2                                |                    |
| <b>รวม</b> |                                                        | <b>12 หน่วยกิต</b> |

## ชั้นปีที่ 3

### ภาคการศึกษาต้น

|            |                         |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 110896     | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2   | 9 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 4 Type 2.2 |                   |
| <b>รวม</b> |                         | <b>9 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|            |                         |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 110897     | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2   | 9 หน่วยกิต        |
|            | Dissertation 5 Type 2.2 |                   |
| <b>รวม</b> |                         | <b>9 หน่วยกิต</b> |

### ชั้นปีที่ 4

#### ภาคการศึกษาต้น

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110898 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2<br>Dissertation 6 Type 2.2 | 9 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 9 หน่วยกิต</b> |

#### ภาคการศึกษาปลาย

|        |                                                  |                       |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 110899 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2<br>Dissertation 7 Type 2.2 | 6 หน่วยกิต            |
|        |                                                  | <b>รวม 6 หน่วยกิต</b> |

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 110521 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์** **3(2-3-5)**  
**Cell Structure and Function**  
 เซลล์ยูคาริโอต โครงสร้างและหน้าที่ระดับโมเลกุลของส่วนต่างๆ ของเซลล์ การสังเคราะห์ออร์แกเนลล์ การสำรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อทางเซลล์วิทยา  
 Eukaryotic cells, structural details and the molecular functions of the different parts of the cell, organelle biosynthesis, including paper review sessions
- 110541 เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง** **3(2-3-5)**  
**Advanced Gene Technology**  
 หลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ เครื่องหมายดีเอ็นเอ เทคนิคการหาพื้นที่สนใจ การผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีนโดยใช้สิ่งมีชีวิต การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ยีนบำบัดและเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์จีโนม ทรานส์คริปโตมและโปรตีโอม  
 Principles and advanced techniques used in recombinant DNA technology, DNA markers, isolation of gene of interest, recombinant protein production, genetically modified organisms, and gene therapy. Genome, transcriptome and proteome analysis
- 110542 การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล** **3(2-3-5)**  
**Applications of Molecular Markers**  
 ดีเอ็นเอ หลักการและวิธีการปฏิบัติของเครื่องหมายดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ ความรู้เกี่ยวกับจีโนม เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอ  
 DNA, principle of DNA markers, DNA marker technologies and their applications in genetics
- 110551 กระบวนทัศน์เทคโนโลยีชีวภาพ** **3(2-3-5)**  
**Aspects of Biotechnology**  
 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการหมักแบบดั้งเดิม การหมักในระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีอื่นและการประยุกต์ใช้ทางการเกษตร และการแพทย์  
 Definition of biotechnology, classical biotechnology, industrial fermentation, gene technology and its application in agriculture, and medical biotechnology

**110562 การประยุกต์ใช้โพลีแซคคาไรด์ในอุตสาหกรรม****3(2-3-5)****Applications of Polysaccharides in Industry**

ชนิด องค์ประกอบ การจำแนก และการเตรียม การสังเคราะห์ และการสกัดแยกโพลีแซคคาไรด์ที่เป็นแป้งและ ไม่ใช่แป้ง จากแหล่งวัตถุดิบทางชีวภาพ การศึกษาคุณลักษณะและสมบัติทางฟังก์ชันนัล การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Type of polysaccharides; Composition, characteristics, classification and synthesis; Extraction of polysaccharide both of starch and non-starch from biomaterial source ; Functional properties and application in industry

**110573 กระบวนการหมักทางอุตสาหกรรม****3(2-3-5)****Industrial Fermentation Process**

กระบวนการหมักในระดับอุตสาหกรรม ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก เช่น จุลินทรีย์ อาหารเลี้ยงเชื้อ และผลิตภัณฑ์ การเตรียมและเก็บรักษาหัวเชื้อ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากกระบวนการหมัก ทั้งการหมักแบบอาหารเหลว การหมักแบบอาหารแข็ง ความก้าวหน้าของกระบวนการหมักทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

Industrial fermentation processes, important factors in fermentation processes i.e. microorganism, fermentation media and product, starter culture preparation and preservation, industrial products from various fermentation processes i.e. submerge and solid-state fermentation, recent advance in industrial fermentation process

**110581 การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ****3(3-0-6)****Biotechnology Quality and Safety Management**

มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับ ระบบคุณภาพ ISO หลักปฏิบัติที่ดีในการผลิต (GMP) หลักปฏิบัติที่ดีทางคลินิก (GCP) หลักปฏิบัติที่ดีทางห้องปฏิบัติการ (GLP) การวิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ความเสี่ยงและความปลอดภัยทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์และการทวนสอบ กระบวนการ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการผลิตตามเกณฑ์มาตรฐาน การจัดทำเอกสารคุณภาพ กฎหมายเกี่ยวกับสิทธิบัตร กฎหมายและข้อกำหนดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางชีวภาพ การประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

Wide variety of quality standard and regulations ISO series Good Manufacturing Practice (GMP), Good Clinical Practice (GCP), Good Laboratory Practice (GLP), Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP); risk and safety in microbiology, process analysis and validation, quality

control of products and their production; International guidance documents, documentation and patent law ; Law and regulations about biological products; Safety assessment of products from genetic modifications of organisms

#### **110601 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1**

**1(0-2-1)**

##### **Agricultural Biotechnology Seminar 1**

การค้นคว้าวิเคราะห์วิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเตรียมโจทย์วิจัย เตรียมเป็นโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วนำเสนอวาจา

Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to biotechnological approaches, to search for research topic, prepare a thesis proposal and present it by oral presentation

#### **110602 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2**

**1(0-2-1)**

##### **Agricultural Biotechnology Seminar 2**

การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยวาจา

Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare to progressive report of research thesis and present it by oral presentation

#### **110603 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3**

**1(0-2-1)**

##### **Agricultural Biotechnology Seminar 3**

การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอผลการวิจัยเพื่อการตีพิมพ์

Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare a research publication by oral presentation

**110604 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4****1(0-2-1)****Agricultural Biotechnology Seminar 4**

การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอผลการวิจัยเพื่อการตีพิมพ์

Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare a research publication by oral presentation

**110611 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ****3(3-0-6)****Advanced Research Methodology in Biotechnology**

ความหมาย ลักษณะและเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Meaning, characteristic and research goal, type and research process, variables and hypothesis, collecting data, proposal and research writing research evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology

**110612 การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ****2(1-3-3)****Biotechnology Laboratory Instrumentation**

หลักการและทฤษฎีของเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่ประยุกต์ใช้กับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สเปกโตรสโกปี โครมาโตกราฟี อิเล็กโตรกราฟี อิเล็กโตรโฟรีซิส เป็นต้น รวมถึงเทคนิคใหม่อื่นๆ และเครื่องมือขั้นสูงสำหรับปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Principles and theories of biotechnological analysis associated with appropriate instruments such as spectroscopy, chromatography, electrophoresis techniques including the other novel techniques and advanced instruments for biotechnology laboratory

**110641 วิศวกรรมเมแทบอลิก****3(3-0-6)****Metabolic Engineering**

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอในการจัดโครงสร้างใหม่ของเนตเวิร์กสารเมตาบอไลต์เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตสารเมตาบอไลต์และโปรตีนเป้าหมาย ค้นคว้าเรื่องใหม่ ในวารสารทางวิศวกรรมเมแทบอลิก

Application of recombinant DNA methods to re-structure metabolic networks in effort to enhance production of metabolite and protein products, reporting the latest journal publications

### 110661 เทคโนโลยีเอนไซม์ขั้นสูง

3(2-3-5)

#### Advanced Enzyme Technology

โครงสร้างทางเคมีของเอนไซม์ จลนศาสตร์และกลไกการทำงานของเอนไซม์ การควบคุมและการผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม การสกัดและการทำให้บริสุทธิ์ เทคนิคการตรึงเอนไซม์และคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ถูกตรึง การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหาร สิ่งแวดล้อม การแพทย์ และงานวิเคราะห์ทางชีวภาพ

Chemical structure of enzyme; Kinetic and mechanism of enzyme action; Industrial enzyme production and control; Extraction and purification; Immobilized enzyme techniques and properties; Applications of enzymes in food industries, environment, medicine and bioassay

### 110671 การออกแบบกระบวนการชีวภาพ

3(2-3-5)

#### Bioprocess Design

การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพอย่างเป็นระบบ รวมถึงการเลือกตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ และวัตถุดิบ หน่วยปฏิบัติการก่อนและหลังกระบวนการหมัก การสร้างแผนผังการไหลกระบวนการ การจำลองแบบและวิเคราะห์กระบวนการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ

Systematic approach to process design including selection of biocatalysts and raw materials, upstream and downstream unit operation, developing of process flow diagrams, Process analysis and simulation using software package, Economic analysis of manufacturing process

### 110691 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1

8 หน่วยกิต

#### Dissertation 1 Type 1.1

นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser

**110692 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1****8 หน่วยกิต****Dissertation 2 Type 1.1**

นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, and preliminarily collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110693 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1****8 หน่วยกิต****Dissertation 3 Type 1.1**

นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110694 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1****8 หน่วยกิต****Dissertation 4 Type 1.1**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110695 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1****8 หน่วยกิต****Dissertation 1 Type 1.1**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

**110696 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1****8 หน่วยกิต****Dissertation 6 Type 1.1**

นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์  
แก่บัณฑิตวิทยาลัย

Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit  
the complete dissertation to Graduate School

**110697 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 1 Type 1.2**

นิสิตปรึกษาและอภิปรายแนวความคิดงานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าเอกสาร  
บทความวิชาการ และ/หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเสนอ  
ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students consult and discuss the research concepts with their dissertation advisor, research  
related documents, books, academic and/or research articles, prepare and submit a brief literature  
review to their dissertation adviser

**110698 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 2 Type 1.2**

นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุ  
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย  
โดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research  
proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research  
objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation advise

**110699 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 3 Type 1.2**

นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และ  
เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

Students submit a complete research proposal comprising details of research components,  
designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense

**110791 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 4 Type 1.2**

นิสิตดำเนินการทดลองเบื้องต้น เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students preliminarily conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110792 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 5 Type 1.2**

นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110793 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 6 Type 1.2**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110794 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 7 Type 1.2**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

**110795 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 8 Type 1.2**

นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์  
แก่บัณฑิตวิทยาลัย

Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit  
the complete dissertation to Graduate School

**110796 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1****3 หน่วยกิต****Dissertation 1 Type 2.1**

นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เขียนเสนอโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดย  
ระบุหัวข้อ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และระบุขั้นตอนการดำเนินการวิจัย  
โดยสังเขป และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research  
proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research  
objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser

**110797 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1****6 หน่วยกิต****Dissertation 2 Type 2.1**

นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และ  
เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการ  
ดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students submit a complete research proposal comprising details of research components,  
designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, and  
preliminarily collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110798 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1****6 หน่วยกิต****Dissertation 3 Type 2.1**

นิสิตเตรียมโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด  
และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

ดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students prepare a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, preliminarily conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

#### **110799 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1**

**6 หน่วยกิต**

##### **Dissertation 4 Type 2.1**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

#### **110891 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1**

**6 หน่วยกิต**

##### **Dissertation 5 Type 2.1**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

#### **110892 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1**

**9 หน่วยกิต**

##### **Dissertation 6 Type 2.1**

นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย

Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate School

**110893 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2****3 หน่วยกิต****Dissertation 1 Type 2.2**

นิสิตปรึกษาและอภิปรายแนวความคิดงานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าเอกสารบทความวิชาการ และ/หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students consult and discuss the research concepts with their dissertation advisor, research related documents, books, academic and/or research articles, prepare and submit a brief literature review to their dissertation adviser

**110894 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2****6 หน่วยกิต****Dissertation 2 Type 2.2**

นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser

**110895 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2****6 หน่วยกิต****Dissertation 3 Type 2.2**

นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense

**110896 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 4 Type 2.2**

นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110897 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 5 Type 2.2**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

**110898 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2****9 หน่วยกิต****Dissertation 6 Type 2.2**

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

**110899 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2****6 หน่วยกิต****Dissertation 7 Type 2.2**

นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย

Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate

**418512 ชีวเคมีขั้นสูง****3 หน่วยกิต****Advanced Biochemistry**

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับชีวเคมีขั้นสูงและสาขาที่เกี่ยวข้อง

Current and interesting topics in Advanced Biochemistry and related fields

### 3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 (นับจากซ้ายไปขวา) รหัส 3 ตัวแรก คือ ตัวเลขประจำสาขาวิชา

110 หมายถึงสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

เลขสามตัวหลัง (นับจากซ้ายไปขวา) ให้ความหมายดังนี้

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

|   |         |                                                          |
|---|---------|----------------------------------------------------------|
| 0 | หมายถึง | เรื่องเฉพาะทางและสัมมนา                                  |
| 1 | หมายถึง | ระเบียบวิธีการวิจัยและการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ |
| 2 | หมายถึง | ชีววิทยาและพันธุศาสตร์                                   |
| 3 | หมายถึง | พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุล                     |
| 4 | หมายถึง | เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และเครื่องหมายโมเลกุล             |
| 5 | หมายถึง | เทคโนโลยีชีวภาพ                                          |
| 6 | หมายถึง | เทคโนโลยีและการประยุกต์                                  |
| 7 | หมายถึง | กระบวนการชีวภาพ                                          |
| 8 | หมายถึง | ความปลอดภัยและธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ                   |
| 9 | หมายถึง | วิทยานิพนธ์                                              |

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปีและระดับ

|     |         |                            |
|-----|---------|----------------------------|
| 5   | หมายถึง | รายวิชาระดับปริญญาโทและเอก |
| 6-8 | หมายถึง | รายวิชาระดับปริญญาเอก      |

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล                      | ตำแหน่งทางวิชาการ  | คุณวุฒิ                 | สาขาวิชา                                                                         | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน                                                  | ประเทศ                | ปีที่สำเร็จการศึกษา  |
|----------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1*       | นางวารินทร์ พิมพา<br>310200211972   | รองศาสตราจารย์     | วท.ค.                   | เทคโนโลยีชีวภาพ                                                                  | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                    | ไทย                   | 2541                 |
|          |                                     |                    | วท.ม.                   | เคมี                                                                             | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                    | ไทย                   | 2532                 |
|          |                                     |                    | วท.บ.                   | เคมี                                                                             | มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                      | ไทย                   | 2527                 |
| 2*       | นางดวงพร เปรมจิต<br>3800100620628   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Plant Biotechnology<br>พันธุศาสตร์<br>เคมี-ชีววิทยา                              | Ehime University<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์    | Japan<br>ไทย<br>ไทย   | 2546<br>2533<br>2529 |
| 3*       | นายไอรส รักชาติ<br>3101700312395    | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ค.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | เทคโนโลยีชีวภาพ<br>เทคโนโลยีการอาหาร<br>เคมี                                     | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง   | ไทย<br>ไทย<br>ไทย     | 2548<br>2537<br>2531 |
| 4        | นายคำรพ รัตนสุด<br>3130100535848    | อาจารย์            | Ph.D.<br>M.Sc.<br>วท.บ. | Plant Molecular Biology<br>Molecular Genetics-Genetic Engineering<br>พันธุศาสตร์ | University of East Anglia<br>มหาวิทยาลัยมหิดล<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย   | England<br>ไทย<br>ไทย | 2547<br>2541<br>2538 |
| 5        | นายวรสิทธิ์ โทจำปา<br>3650300147421 | อาจารย์            | วท.ค.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | เทคโนโลยีชีวภาพ<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี                 | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย<br>ไทย<br>ไทย     | 2548<br>2541<br>2537 |

หมายเหตุ: \* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

| ลำดับที่ | ชื่อ – สกุล             | ตำแหน่งทางวิชาการ  | เลขประจำตัวประชาชน | คุณวุฒิ / สาขาวิชา                                                                                                                    | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|----------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1        | นางวารินทร์ พิมพ์า      | รองศาสตราจารย์     | 310200211972       | วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                                                      | 2541                |
|          |                         |                    |                    | วท.ม. (เคมี)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                                                                 | 2532                |
|          |                         |                    |                    | วท.บ. (เคมี)<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                                                                   | 2527                |
| 2        | นายศิริพงษ์ เปรมจิต     | รองศาสตราจารย์     | 3200100929870      | Ph.D. Wood Chemistry (Biotechnology)<br>Ehime University                                                                              | 2537                |
|          |                         |                    |                    | วท.ม. (พันธุศาสตร์)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                                                          | 2534                |
|          |                         |                    |                    | วท.บ. (ชีววิทยา)<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                                                               | 2528                |
| 3        | นายกวี ตูจิบุลิ         | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3120600417691      | Ph.D. (Plant Molecular Biology)<br>University of East Anglia                                                                          | 2553                |
|          |                         |                    |                    | วท.ม. (เกษตรศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                                                                                         | 2537                |
|          |                         |                    |                    | วท.บ. (เกษตรศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                                                                                         | 2533                |
| 4        | นางสาวชนนีย์ ฐุพย์คัม   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |                    | Dr.rer.nat. (Genetics)<br>University of Vienna<br>M.Sc. (Biochemistry)<br>Mahidol University<br>N.Sc. (Nursing)<br>Burapha University |                     |
| 5        | นางดวงพร เปรมจิต        | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3800100620628      | Ph.D.(Plant Biotechnology)<br>Ehime University                                                                                        | 2546                |
|          |                         |                    |                    | วท.ม. (พันธุศาสตร์)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                                                          | 2533                |
|          |                         |                    |                    | วท.บ. (เคมี-ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                                                        | 2529                |
| 6        | นายพีระศักดิ์ ฉายประสาท | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 5409999035610      | Ph.D. (Agri. Sci.) (Postharvest Physiology and Technology)<br>University of Tsukuba                                                   | 2545                |
|          |                         |                    |                    | วท.ม. (เกษตรศาสตร์)<br>สาขาพืชสวน (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                                              | 2536                |
|          |                         |                    |                    | วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2<br>สาขาพืชไร่-พืชสวน<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                                    | 2532                |

| ลำดับที่ | ชื่อ – สกุล              | ตำแหน่งทางวิชาการ  | เลขประจำตัวประชาชน | คุณวุฒิ / สาขาวิชา                                                                                                                                                                                                                                                         | ปีที่สำเร็จการศึกษา          |
|----------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 7        | นางสาววาสนา ฉัตรคำรัง    | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3309901439371      | ปรด. (จุลชีววิทยา)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>วท.ม. (จุลชีววิทยา)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>วท.บ. (ชีววิทยา)<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                                                                                                   |                              |
| 8        | นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจรัส | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3160100020074      | Dr.rer.nat (Biotechnology)<br>University of Hanover<br>วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>วท.บ. (เกษตรศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                                                                                 | 2545<br>2536<br>2531         |
| 9        | นางสาวอรอินทร์ ประไซโย   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 34016 00048 31 6   | Ph.D. (Food Science)<br>University of Massachusetts<br>M.Sc. (Food Science)<br>University of Massachusetts<br>วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร)<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                                                                                                 | 2546<br>2542<br>2536         |
| 10       | นายอนุพันธ์ กงบังเกิด    | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3601100999573      | Dr.rer.nat (Botany)<br>University of Vienna<br>Cert.(Plant Molecular Biology and Biotechnology)<br>University of Melbourne<br>วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>สาขาเทคโนโลยีชีวภาพพืช<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>วท.บ. (เกษตรศาสตร์)<br>สาขาพืชไร่-นา<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 2546<br>2540<br>2538<br>2535 |
| 11       | นางสาวกนิษฐ์ ลิ้มมณฑล    | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |                    | Dr.rer.nat (Molecular Biology)<br>University of Vienna<br>วท.ม.(ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล<br>วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                                                                                                                    | 2547<br>2540<br>2537         |
| 12       | นายไอรศ รักชาติ          | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 3101700312395      | วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>วท.ม.(เทคโนโลยีการอาหาร)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>วท.บ. (เคมี)<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                                                                                              | 2548<br>2537<br>2531         |

| ลำดับที่ | ชื่อ – สกุล              | ตำแหน่งทางวิชาการ | เลขประจำตัวประชาชน | คุณวุฒิ / สาขาวิชา                                                   | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|----------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 13       | นายคำรพ รัตนสุด          | อาจารย์           | 3130100535848      | Ph.D. (Plant Molecular Biology)<br>University of East Anglia         | 2547                |
|          |                          |                   |                    | M.Sc. (Molecular Genetics-Genetic Engineering)<br>Mahidol University | 2541                |
|          |                          |                   |                    | วท.บ. (พันธุศาสตร์)<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                         | 2538                |
| 14       | นายวรสิทธิ์ โทจำปา       | อาจารย์           | 3650300147421      | วท.ค. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                    | 2548                |
|          |                          |                   |                    | วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                    | 2541                |
|          |                          |                   |                    | วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่           | 2537                |
| 15       | นางสาวศิริวรรณ วิชัย     | อาจารย์           |                    | วท.ค. เทคโนโลยีชีวภาพ<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                        | 2546                |
|          |                          |                   |                    | วท.ม. จุลชีววิทยา<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                          | 2538                |
|          |                          |                   |                    | วท.บ. ชีววิทยา<br>(เกียรตินิยมอันดับ 2)<br>มหาวิทยาลัยนเรศวร         | 2534                |
| 16       | นายสงกรานต์ เชื้อครุฑ    | อาจารย์           |                    | Ph.D. (Biotechnology)<br>The University of Tokyo                     | 2546                |
|          |                          |                   |                    | วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                           | 2538                |
|          |                          |                   |                    | วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรตินิยม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ              | 2532                |
| 17       | นางสาวสุภาพรณ ธรรมสุวรรณ | อาจารย์           |                    | Ph.D. (Horticulture and genomics)<br>Mississippi State University    | 2550                |
|          |                          |                   |                    | วท.ม. (พืชสวน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                                |                     |
|          |                          |                   |                    | วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์    | 2539<br>2535        |

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

| ลำดับที่ | ชื่อ – สกุล       | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ / สาขาวิชา        |
|----------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| 1        | นายสกล พันธุ์ยิ้ม | ศาสตราจารย์       | Ph.D. (Biochemistry)      |
| 2        | นายจุลภาค คูนวงศ์ | รองศาสตราจารย์    | Ph.D. (Plant Breeding)    |
| 3        | นายพรเทพ ถนนแก้ว  | รองศาสตราจารย์    | Ph.D. (Molecular Biology) |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ – สกุล                 | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ / สาขาวิชา                |
|--------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 4            | นางสาวสุรินทร์ ปิยะโชคณากุล | รองศาสตราจารย์    | Dr.Agr. (Plant Molecular Biology) |
| 5            | นายहरषा पुणेपय्कम्          | รองศาสตราจารย์    | Ph.D. (Microbiology)              |
| 6            | นายอภิชาติ วรรณวิจิตร       | รองศาสตราจารย์    | Ph.D. (Crop Science)              |
| 7            | นางสาวพวงโสภี อุตศาสตร์     | อาจารย์           | Ph.D. (Biochemistry)              |
| 8            | นายสิทธิรักษ์ รอยตระกูล     | อาจารย์           | Ph.D. (Plant Molecular Biology)   |
| 9            | นางสาวพรีดา พรหมมีเนตร      | อาจารย์           | Ph.D. (Plant Molecular Biology)   |

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มีการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ และจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถวางแผนการวิจัยได้โดยอิสระ
- 2) มีองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำงานวิจัย
- 3) สามารถแก้ไขปัญหาโดยระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเป็นระบบ
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
- 5) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 5.3 ช่วงเวลา ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1 (เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์)

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต สำหรับแบบ 2.1

ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแบบ 1.1 และ 2.2

ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับแบบ 1.2

##### 5.5 การเตรียมการ

##### 5.5.1 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

- 5.5.1.1 อาจารย์ในแขนงวิชาทำหน้าที่ให้คำแนะนำแก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ

- 5.5.1.2 อาจารย์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิต

5.5.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแล  
อุปกรณ์เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และ  
ห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์  
คอมพิวเตอร์ของคณะ มหาวิทยาลัย และในห้องปฏิบัติการของภาควิชา

## 5.5.2 การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

5.5.2.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาใบรับรองความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิต จากผล  
การสอบของสถาบันตามประกาศมหาวิทยาลัย หรือ

5.5.2.2 นิสิตสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษที่ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย

หรือเงื่อนไขในการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษอื่นๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่  
กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติการสอบความรู้ภาษาอังกฤษ ระดับ  
บัณฑิตศึกษา ประกาศวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนวิชา  
ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (English for Graduate Studies) ของนิสิตระดับปริญญาเอก ประกาศ  
มหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง เกณฑ์การสอบผ่านภาษาอังกฤษ ระดับบัณฑิตศึกษา และประกาศมหาวิทยาลัย  
นเรศวร เรื่อง สถาบันการศึกษาที่มีผลการสอบภาษาอังกฤษ TOEFL หรือ IELTS

## 5.5.3 การสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING  
EXAMINATION) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า โดยจะจัดให้มีการสอบวัดคุณสมบัติ ปี  
การศึกษาละ 3 ครั้ง โดยทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย และในการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวัด  
คุณสมบัติให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้ว ให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลการสอบ  
ให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน 4 สัปดาห์ หลังวันสอบ

เงื่อนไขการสอบวัดคุณสมบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย  
นเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION) สำหรับนิสิตระดับ  
ปริญญาเอก และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง เกณฑ์การตัดสินผลการสอบวัดคุณสมบัติ สำหรับ  
นิสิตปริญญาเอก

## 5.5.4 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดใน  
หลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

### 5.5.4.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

นิสิตระดับปริญญาเอกต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขดังนี้

5.5.4.1.1 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และแบบ 1.2 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5.5.4.1.2 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และแบบ 2.2 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

#### 5.5.4.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

##### 5.5.4.2.1 กระบวนการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีก 2-3 คน

##### 5.5.4.2.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องเป็นอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

##### 5.5.4.3 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตที่ได้รับการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาและประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับปัจจุบัน

(2) นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(3) เมื่อนิสิตยื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณะที่แต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชา อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน กรรมการ และเลขานุการ โดยโครงร่างวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการฯ ทั้งนี้ให้คณะกรรมการฯ ร่วมกันพิจารณาก่อนรับรองและเสนอแนะ

การจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไว้เป็นหลักฐาน

(4) นิสิตจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

#### 5.5.4.4 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบและแจ้งความจำนงสอบ

(2) นิสิตมีสิทธิยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาฯ ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นิสิตผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ไม่น้อยกว่า 90 วัน

(3) เมื่อนิสิตแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้คณะกรรมการประจำหลักสูตร เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีส่งถึงบัณฑิตวิทยาลัย

(4) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก จะได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย ที่ประกอบด้วยอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธานคณะกรรมการสอบ โดยมีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นกรรมการ และมีอาจารย์ประจำและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย 1-2 คน เป็นกรรมการ

(5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาทั่วไปเข้าร่วมฟังการสอบวิทยานิพนธ์ได้

(6) นิสิตจะต้องสอบให้ผลการสอบได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

#### 5.5.4.5 การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบันและประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับปัจจุบัน โดยเมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

1) กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยัน

การตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) และให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาลับปัจจุบัน

3) มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชา อาจารย์อื่น อย่างน้อย 3 คน

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

| คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์                    | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต                                    |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น                        | การสอนแทรกในรายวิชา                                           |
| มีความเคารพและให้เกียรติผู้อื่น                          | การสอนแทรกในรายวิชา                                           |
| มีจิตสาธารณะ คิดถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว | การสอนแทรกในรายวิชา การมอบหมายงานต่างๆ                        |
| มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงบูรณาการ                       | ส่งเสริมการค้นคว้า เรียนรู้และวิจัยแบบบูรณาการ ศาสตร์หลายแขนง |

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน                                                                                                                                                                                                                                                                             | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา                                                                                                                                                                                           | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b><br>1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการและสามารถใช้ดุลยพินิจอย่างสุจริตด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและคำนึงมอันดีงาม<br>2) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ | 1) สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องตามโอกาสที่เหมาะสม<br>2) อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี<br>3) ฝึกให้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม จากกรณีศึกษาหรือสถานการณ์ปัจจุบัน | 1) สังเกตพฤติกรรมของนิสิตทั้งในและนอกชั้นเรียน<br>2) ประเมินจากความคิดเห็นของนิสิตที่ได้จากการสนทนาระหว่างอาจารย์และนิสิต |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3) สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น</p> <p>4) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในที่ชุมชนที่กว้างขวางขึ้น</p>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |
| <p><b>2. ด้านความรู้</b></p> <p>1) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่</p> <p>2) มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร รวมทั้งข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน</p> <p>3) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น</p> <p>4) รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทาง</p> | <p>1) บรรยายนำในเนื้อหาสาระหลักและแนะนำหนังสือหรือแหล่งข้อมูลประกอบการเรียนเพื่อให้นิสิตได้ค้นคว้าหาความรู้ในรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยตนเอง</p> <p>2) ให้นิสิตอ่านบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่ทันสมัยและนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>3) ให้นิสิตลงเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ที่นิสิตเลือกทำ</p> <p>4) จัดรายวิชาสัมมนาเพื่อให้</p> | <p>1) สอบวัดผลภายหลังศึกษาแต่ละรายวิชา</p> <p>2) สอบวัดคุณสมบัติ</p> <p>3) สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ก่อนดำเนินการวิจัยเต็มรูปแบบ</p> <p>4) สอบวิทยานิพนธ์</p> |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การเกษตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าและวิจารณ์ผลการดำเนินการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |
| <b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b><br>1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาคด้วยวิธีใหม่ๆ<br>2) สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร<br>3) สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ | 1) สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและใช้กรณีศึกษาเป็นตัวอย่าง<br>2) เน้นการสืบค้นและอ่านผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการที่มีมาก่อน<br>3) จัดรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยเพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้วิธีการออกแบบและวางแผนการทำการวิจัยระดับสูง<br>4) ให้นิสิตออกแบบและวางแผนการทดลองด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง | 1) ประเมินจากการนำเสนอปากเปล่าและจากรายงานในแต่ละรายวิชา<br>2) ประเมินจากการสอบวัดผล<br>3) ติดตามและประเมินความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ |
| <b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b><br>1) มีความสามารถสูงในการแสดงความเห็นทางวิชาการ<br>2) สามารถวางแผนวิเคราะห์และ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1) ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยร่วมกับนิสิต                                                                                                                                                                                                                                                       | 1) ประเมินการปฏิบัติตนของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ<br>2) ดูผลสัมฤทธิ์จากการเข้าร่วม                                              |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>แก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์การได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3) สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ และแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการ และสังคมที่ซับซ้อน</p>                                                                                                                                                                                                                            | <p>สาขาอื่นหรือสถาบันอื่น</p> <p>2) ให้นิสิตเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการทั้งระดับภูมิภาคและระดับชาติ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>หรือนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ</p>                                                                                                                                                                         |
| <p><b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี</b></p> <p>1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน</p> <p>2) สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่าง ๆ โดยเจาะลึกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร</p> <p>3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการรวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ</p> | <p>1) จัดรายวิชาที่มีตัวอย่างให้นิสิตได้มีโอกาสใช้ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวางแผนงานและวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>2) ส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการในการวิจัย การเขียนเชิงวิชาการ และการนำเสนอผลงานต่อสาธารณะ</p> <p>3) กระตุ้นให้นิสิตใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ และให้นิสิตฝึกใช้สื่อการนำเสนอใน</p> | <p>1) ประเมินภายหลังการเรียน</p> <p>2) ประเมินจากนำเสนอานที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในรูปแบบรายงาน โปสเตอร์ หรือบรรยาย</p> <p>3) ประเมินจากโครงร่างวิทยานิพนธ์และรายงานการวิจัย</p> <p>4) ประเมินจากรายวิชาสัมมนา</p> |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน                                                                                                                                                              | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา                                                                                                                                            | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <p>ผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ</p> <p>4) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำวิจัยและใช้สื่อที่ทันสมัยในการเขียนและนำเสนอผลงานวิชาการ</p> | <p>รายวิชาสัมมนา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ด้วย</p> <p>4) สนับสนุนให้นักศึกษาได้เข้ารับการอบรมการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p> |                                           |

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการและสามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและคำนึงถึงสังคม
- 2) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
- 3) สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- 4) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในที่ชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

#### ด้านความรู้

- 1) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 2) มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ รวมทั้งข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน
- 3) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น
- 4) รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์

#### ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีใหม่ๆ

2) สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

3) สามารถออกแบบและดำเนินการ โครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

#### **ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

1) มีความสามารถสูงในการแสดงความเห็นทางวิชาการ

2) สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ และแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการและสังคมที่ซับซ้อน

#### **ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี**

1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน

2) สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่าง ๆ โดยเจาะลึกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการรวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

4) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำวิจัยและใช้สื่อที่ทันสมัยในการเขียนและนำเสนอผลงานวิชาการ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● = ความรับผิดชอบหลัก

○ = ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                   |                                               | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์สื่อสาร<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                           |                                               | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| วิชาบังคับ (Core Courses) |                                               |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                                |   |   |   |   |
| 110611                    | ระเบียบวิธีวิจัยทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● |   | ○                                                     | ● | ● |   | ○                                              | ○ | ● | ● |   |
| 110601                    | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 1 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ |   | ○                                                     | ○ | ○ |   | ●                                              | ● | ● | ● |   |
| 110602                    | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 2 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ |   | ○                                                     | ○ | ○ |   | ●                                              | ● | ● | ● |   |
| 110603                    | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 3 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ |   | ○                                                     | ○ | ○ |   | ●                                              | ● | ● | ● |   |
| 110604                    | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 4 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ |   | ○                                                     | ○ | ○ |   | ●                                              | ● | ● | ● |   |

| รายวิชา                      |                                                  | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------|---|---|---|---|
|                              |                                                  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                             | 2 | 3 | 4 | 5 |
| วิชาเลือก (Elective Courses) |                                                  |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                               |   |   |   |   |
| 110531                       | พันธุศาสตร์ระดับ<br>โมเลกุล                      | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110541                       | เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง                           | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110551                       | กระบวนการทัศน์<br>เทคโนโลยีชีวภาพ                | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| วิชาเลือก (Elective Courses) |                                                  |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                               |   |   |   |   |
| 110503                       | เรื่องเฉพาะทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110521                       | โครงสร้างและหน้าที่<br>ของเซลล์                  | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110532                       | ระบบวิทยาและ<br>วิวัฒนาการในระดับ<br>โมเลกุล     | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |

| รายวิชา |                                                         | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|---------|---------------------------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------|---|---|---|---|
|         |                                                         | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                             | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 110542  | การประยุกต์ใช้<br>เครื่องหมายโมเลกุล                    | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ○ | ● | ●                                                     | ● | ○ | ● | ○                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110561  | เทคโนโลยีเอ็นไซม์ขั้น<br>สูง                            | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |
| 110562  | การประยุกต์ใช้โพลีแซค<br>คาไรด์ในอุตสาหกรรม             | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |
| 110571  | วิศวกรรมกระบวนการ<br>ชีวภาพ                             | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ● |
| 110572  | กระบวนการแยกทาง<br>ชีวภาพ                               | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |
| 110573  | กระบวนการหมักทาง<br>อุตสาหกรรม                          | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |
| 110581  | การจัดการคุณภาพและ<br>ความปลอดภัยทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ● | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |

| รายวิชา                  |                                               | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|--------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------|---|---|---|---|
|                          |                                               | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                             | 2 | 3 | 4 | 5 |
| วิทยานิพนธ์ (Thesis)     |                                               |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                               |   |   |   |   |
| 110591                   | วิทยานิพนธ์ 1 (แผน ก1)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110592                   | วิทยานิพนธ์ 2 (แผน ก1)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110593                   | วิทยานิพนธ์ 3 (แผน ก1)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110594                   | วิทยานิพนธ์ 4 (แผน ก1)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110595                   | วิทยานิพนธ์ 1 (แผน ก2)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110596                   | วิทยานิพนธ์ 2 (แผน ก2)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110597                   | วิทยานิพนธ์ 3 (แผน ก2)                        | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ● | ●                                                     | ● | ● | ● | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต |                                               |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                               |   |   |   |   |
| 110511                   | ระเบียบวิธีวิจัยทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ        | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ○ | ○ | ● | ●             | ● | ○ | ● | ●                                                     | ● | ○ | ● | ○                                             | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 110591                   | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 1 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ○ | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ● |
| 110592                   | สัมมนาทาง<br>เทคโนโลยีชีวภาพ<br>ทางการเกษตร 2 | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ○ | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ● |

| รายวิชา              |                                                           | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------|---|---|---|---|
|                      |                                                           | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                             | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 110641               | วิศวกรรมเมแทบอลิก                                         | ○                   | ● | ● | ○ | ○       | ● | ● | ○ | ●             | ○ | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ○ | ○ | ●                                             | ● | ○ | ● | ○ |
| 110612               | การใช้เครื่องมือ<br>ห้องปฏิบัติการด้าน<br>เทคโนโลยีชีวภาพ | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○       | ○ | ○ | ○ | ○             | ○ | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ○ | ○ | ○                                             | ○ | ○ | ● | ○ |
| 110661               | เทคโนโลยีเอนไซม์ขั้น<br>สูง                               | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ● | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ○ | ○ | ○ |
| 110671               | การออกแบบ<br>กระบวนการชีวภาพ                              | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●       | ● | ○ | ○ | ●             | ○ | ○ | ○ | ○                                                     | ○ | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ○ | ○ |
| วิทยานิพนธ์ (Thesis) |                                                           |                     |   |   |   |         |   |   |   |               |   |   |   |                                                       |   |   |   |                                               |   |   |   |   |
| 110691               | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110692               | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110693               | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110694               | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110695               | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110696               | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110697               | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |
| 110698               | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2                                     | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                             | ● | ● | ● | ○ |

| รายวิชา |                       | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์สื่อสาร<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------|---|---|---|---|
|         |                       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 110699  | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110791  | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110792  | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110793  | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110794  | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110795  | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110796  | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110797  | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110798  | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110799  | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110891  | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110892  | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110893  | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110894  | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110895  | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110896  | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110897  | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |

| รายวิชา |                       | คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | ความรู้ |   |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   |   | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   |   | ทักษะการวิเคราะห์สื่อสาร<br>และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---|---|---------|---|---|---|---------------|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------|---|---|---|---|
|         |                       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 1                                              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 110898  | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |
| 110899  | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2 | ●                   | ● | ● | ● | ●       | ● | ● | ● | ●             | ● | ● | ○ | ●                                                     | ● | ● | ○ | ●                                              | ● | ● | ● | ○ |

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษานับปัจจุบัน)

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

#### 1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย              | ค่าลำดับชั้น |
|----------------|-----------------------|--------------|
| A              | ดีเยี่ยม (excellent)  | 4.00         |
| B+             | ดีมาก (very good)     | 3.50         |
| B              | ดี (good)             | 3.00         |
| C+             | ดีพอใช้ (fairly good) | 2.50         |
| C              | พอใช้ (fair)          | 2.00         |
| D+             | อ่อน (poor)           | 1.50         |
| D              | อ่อนมาก (very poor)   | 1.00         |
| F              | ตก (failed)           | 0.00         |

#### 1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย                        |
|----------------|---------------------------------|
| S              | เป็นที่พอใจ (satisfactory)      |
| U              | ไม่เป็นที่พอใจ (unsatisfactory) |
| V              | เข้าร่วมศึกษา (visiting)        |
| W              | ถอนกระบวนวิชา (withdrawn)       |

#### 1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย                                  |
|----------------|-------------------------------------------|
| I              | การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)        |
| P              | การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (in progress) |

กระบวนวิชาบังคับของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

กระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่กระบวนวิชา 110694, 110695, 11069, 110596, 110697, 110698, 110699, 110791, 110792, 110793, 110794, 110795, 110796, 110797, 110798, 110799, 110891, 110892, 110893, 110894, 110895, 110896, 110897, 110898, 110899

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

### 2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

### 2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกิจการอาชีพ

(2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม

(3) ประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) ประเมินจากสถานศึกษาอื่นในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) ประเมินจากบัณฑิตที่จบไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบัน)

### กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. การจัดสัมมนา และการนำเสนอผลงานในการสัมมนาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ภาคการศึกษา และนิสิตจะต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา

2. ผลงานวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงาน หรือส่วนหนึ่งของผลงาน ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ เป็นไปตามข้อบังคับ สำหรับนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ต้องรายงานผลการศึกษาดำเนินการตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการหลักสูตรและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

### การสอบวัดคุณสมบัติ

ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) ด้วยข้อเขียน หรือ ข้อเขียนและปากเปล่า ที่ประเมินจากคณะกรรมการสอบ อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วย กรรมการประจำหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่แต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย โดยยื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ส่งเสริมให้เข้าร่วมการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ หรือส่งเสริมให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงให้คำแนะนำในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มั่นใจว่าอาจารย์มีความเข้าใจในหลักสูตรและรายวิชาที่รับผิดชอบ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

- (1) กระตุ้นให้อาจารย์ใช้งานวิจัยมาเพิ่มพูนและสร้างเสริมประสบการณ์ในการเรียนการสอน
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัยโดยการส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมโครงการอบรมที่จัดขึ้นทั้งในและนอกหน่วยงาน

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) สนับสนุนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ
- (2) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- (3) สนับสนุนการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอน
- (4) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่จัดขึ้นทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- (5) สนับสนุนให้คณาจารย์นำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- (6) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมเป็นคณะกรรมการประจำวิชาชีพ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

#### ระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตร

- 1.1 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 1.2 จัดโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด
- 1.3 จัดผู้สอนที่มีคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่ตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร
- 1.4 มีการประเมินการเรียนของนิสิตและประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา
- 1.5 ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- 1.6 ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรที่ทันสมัยทั้งในและต่างประเทศเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ทันต่อเหตุการณ์
- 1.7 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องและทันสมัยกับความก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ 5 ปี

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

มหาวิทยาลัยจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจากรายได้หน่วยงานในหมวดเงินอุดหนุนระดับบัณฑิตศึกษาให้กับคณะเกษตรศาสตร์ เพื่อบริหารจัดการและสนับสนุนการเรียนการสอนตามความจำเป็น

#### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ความพร้อมด้านห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยโดยคณะเกษตรศาสตร์ มีห้องเพื่อการเรียนการสอนภาคบรรยาย และภาคปฏิบัติการที่พร้อมเพียง รวมไปถึงห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง และ/หรือหน่วยวิจัย (Research unit) ที่รองรับการทำงานวิจัยด้านต่างๆ เช่น ห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์โมเลกุล ห้องปฏิบัติการ หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเอนไซม์ และหน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงห้องปฏิบัติการการหมัก และเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร ตลอดจนห้องปฏิบัติการกลาง ห้องเตรียมปฏิบัติการกลาง ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ และห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น

ความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน คณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ฯ และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน เครื่องแก้วและวัสดุทดลอง ที่พร้อมรองรับการเรียนการสอน และการทำงานวิจัย

ความพร้อมด้านหนังสือ จำนวนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งเป็นห้องสมุดสำหรับบริการ นิสิตสายวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีหนังสือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยประมาณ 80,000 เล่ม วารสารภาษาไทย จำนวน 69 ชื่อ วารสารภาษาอังกฤษ จำนวน 65 ชื่อ นอกจากนี้ยังมีฐานข้อมูลเพื่อบริการ

สืบค้นสำหรับการค้นคว้าและวิจัยทั้งแบบออนไลน์โดยแบ่งเป็น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 10 ฐานข้อมูล และวารสารอิเล็กทรอนิกส์ 27 ฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังมีฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ อีกหลายรายการ อีกทั้งคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ยังมีหนังสือ ตำรา เอกสารเฉพาะทางที่สามารถค้นคว้าหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสาขาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

จะมีการจัดสรรห้องเพื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การเรียนการสอน เครื่องแก้วและวัสดุทดลอง เพิ่มตามความจำเป็น เพื่อให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย ด้านหนังสือและสื่อการสอนอื่น ประสานงานกับห้องสมุด ในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื้อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ตามความจำเป็น

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- (1) ตั้งกรรมการเพื่อสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย
- (2) สำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนิสิตต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัย

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ใหม่ให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ขั้นต่ำของมหาวิทยาลัยโดยคำนึงถึงคุณวุฒิทางการศึกษาตามความต้องการของสาขาวิชา
- (2) ประกาศรับสมัครผู้มีคุณสมบัติตามต้องการให้ทราบแก่สาธารณะ
- (3) ตรวจสอบคุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครอย่างมีระบบและเป็นธรรม
- (4) ทดสอบความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการศึกษา
- (5) เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

- (1) อาจารย์ร่วมกับผู้เรียนประเมินรายวิชา เมื่อสิ้นสุดรายวิชา
- (2) อาจารย์ร่วมในการสัมมนาหลักสูตรและการวางแผนการจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

(3) อาจารย์เสนอข้อมูลต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อรวบรวมและจัดทำร่างการปรับปรุงหลักสูตร และร่วมวิพากษ์

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

- (1) จัดจ้างอาจารย์พิเศษในหัวข้อเรื่องที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษเท่านั้น
- (2) เสนอประวัติและผลงานของอาจารย์พิเศษให้ตรงกับหัวข้อที่จะสอน
- (3) การจัดจ้างอาจารย์พิเศษ ต้องวางแผนล่วงหน้าเป็นรายภาคการศึกษา
- (4) จัดให้มีการประเมินการสอนอาจารย์พิเศษเมื่อสิ้นสุดการสอน

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

กำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของสาขาวิชา

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

ส่งเสริมบุคลากรสายสนับสนุนเข้าร่วมอบรมและสัมมนาเชิงวิชาการ และฝึกทำวิจัยร่วมกับคณาจารย์ รวมทั้งส่งเสริมให้บุคลากรฝ่ายสนับสนุนมีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต

- (1) มีระบบการปฐมนิเทศ เพื่อให้นิสิตเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน
- (2) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจารย์ให้คำแนะนำแก่นิสิตในการวางแผนการศึกษาตามหลักวิชาการและการเรียนการสอน
- (3) มีระบบคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยให้นิสิตได้ทำวิจัยกับอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญ ทั้งจากภายในและนอกสถาบัน
- (4) มีระบบการสื่อสารข้อมูลให้เข้าถึงนิสิตอย่างทั่วถึง เช่น การสื่อสารผ่านเว็บไซต์ หรือ E-mail เป็นต้น
- (5) จัดสัมมนา หรือสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของความเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
- (6) มีการสนับสนุนให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนทางด้านวิชาการกับต่างประเทศ

### 5.2 การอุทิศตนของนิสิต

การอุทิศตนใดๆ ทางด้านวิชาการให้นิสิตเสนอต่อประธานกรรมการหลักสูตรเพื่อพิจารณาและดำเนินการไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จัดให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต รวมถึงมุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพได้ตรงสาขาที่สำเร็จการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม

6.2 มีระบบการตรวจสอบ การวัด และการประเมินผลการผลิตบัณฑิต และมีการประเมินผลเชิงระบบในภาพรวมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

6.3 ติดตามประเมินคุณภาพของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่และบัณฑิตที่ทำงานแล้วทุกปี และนำมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุก 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม

6.4 จัดให้มีการสำรวจการมีงานทำของบัณฑิต

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร มีการดำเนินตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 ครบถ้วน และตัวบ่งชี้ที่ 6 - 12 มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้ของแต่ละปีติดต่อกันไม่น้อยกว่า 2 ปี จึงจะได้รับรองคุณภาพหลักสูตรเพื่อเผยแพร่และต้องรักษามาตรฐานนี้ตลอดไป โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและ ตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี ดังนี้

| ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน                                                                                                          | ปีการศึกษา |      |      |      | หลักฐาน |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|---------|
|                                                                                                                                     | 2554       | 2555 | 2556 | 2557 |         |
| 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร                     | X          | X    | X    |      |         |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานสาขา/สาขาวิชา(ถ้ามี)                     | X          | X    | X    |      |         |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และมคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดหลักสูตรครบทุกรายวิชา | X          | X    | X    |      |         |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ                                                                   | X          | X    | X    |      |         |

| ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน                                                                                                                                               | ปีการศึกษา |      |      |      | หลักฐาน |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|---------|
|                                                                                                                                                                          | 2554       | 2555 | 2556 | 2557 |         |
| ประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา                                                           |            |      |      |      |         |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษา                                                                               | X          | X    | X    |      |         |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของ รายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                   | X          | X    | X    |      |         |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผล การเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่ รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแผน |            | X    | X    |      |         |
| 8. อาจารย์ใหม่ทุกคน(ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศ หรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน                                                                                         | X          | X    | X    |      |         |
| 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทาง วิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง                                                                                       | X          | X    | X    |      |         |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี                                                          | X          | X    | X    |      |         |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/ บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0                                                          |            |      | X    |      |         |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อ บัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน เต็ม 5.0                                                                            |            |      |      | X    |         |

| ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน                                                              | ปีการศึกษา |      |      |      | หลักฐาน |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|---------|
|                                                                                         | 2554       | 2555 | 2556 | 2557 |         |
| 13. มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ หรือนานาชาติไม่น้อยกว่าร้อยละ 100 |            |      | X    | X    |         |
| 14. จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดใน แผนการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 50         |            |      | X    |      |         |

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็นหรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอน โดยนิสิต เสนอแนะและนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

(2) ปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอน การวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินให้อาจารย์และอาจารย์ในสาขาวิชานั้นไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนประเมินและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ให้ประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาจากภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 คน

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว