

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

---

|                      |   |
|----------------------|---|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                 |
| วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา | บัณฑิตวิทยาลัย / คณะวิทยาศาสตร์ / ภาควิชาชีววิทยา |

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

|                |   |
|----------------|---|
| ชื่อภาษาไทย    | : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ |
| ชื่อภาษาอังกฤษ | : Doctor of Philosophy Program in Biological Sciences |

2. ชื่อปริญญา

|                   |  |
|-------------------|--|
| ชื่อเต็ม (ไทย)    | : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)      |
| ชื่อย่อ (ไทย)     | : ประ.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)                 |
| ชื่อเต็ม (อังกฤษ) | : Doctor of Philosophy (Biological Sciences) |
| ชื่อย่อ (อังกฤษ)  | : Ph.D. (Biological Sciences)                |

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

- 4.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท  
เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- 4.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี  
เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
- 4.3 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท  
เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- 4.4 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี  
เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ  
พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา.....)

### 5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
- นิสิตต่างชาติ

### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง โดยมีอาจารย์พิเศษจากสถาบันอื่นที่ได้รับแต่งตั้งเป็นอาจารย์พิเศษประจำบัณฑิตวิทยาลัยได้รับเชิญเป็นอาจารย์ผู้สอน/ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม/ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยมีอาจารย์พิเศษจาก

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. มหาวิทยาลัยมหิดล
3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6. มหาวิทยาลัยพะเยา
7. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
8. University of Sydney, New South Wales, Australia
9. Virginia Polytechnic Institute and State University, The United States of America

- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น  
ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

รูปแบบของการร่วม

- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาส่วนหนึ่งของแต่ละสถาบัน
- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ.....
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555  
เป็นหลักสูตรปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตรชีวภาพ หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2545
- คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 9/2554 เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2554
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2555 เมื่อวันที่ 17 มกราคม 2555
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 167(1)/2555 เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2555

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2557

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิจัย นักวิชาการ ในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
- 8.2 อาจารย์ประจำสถาบันอุดมศึกษาและสถานศึกษาอื่นๆ
- 8.3 องค์กรอิสระ เช่น องค์กรเพื่อการพัฒนาที่ไม่หวังผลกำไร
- 8.4 นักพัฒนาชุมชน
- 8.5 ประกอบอาชีพอิสระที่มีการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตรชีวภาพไปปรับใช้

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ - นามสกุล                | ตำแหน่ง<br>ทางวิชาการ | คุณวุฒิ<br>การศึกษา     | สาขาวิชา  | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน  | ประเทศ                     | ปีที่สำเร็จ<br>การศึกษา | ภาระการสอน<br>(ชม./สัปดาห์) |                      |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
|              |                               |                       |                         |   |  |                            |                         | หลักสูตร<br>ปัจจุบัน        | หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 1            | นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | วท.ด.<br>M.Sc.<br>วท.บ. | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Agriculture<br>เกษตรศาสตร์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>University of Western Australia<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น   | ไทย<br>ออสเตรเลีย<br>ไทย   | 2544<br>2535<br>2527    | 24                          | 24                   |
| 2            | นางสาวศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล | อาจารย์               | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Plant Physiology<br>เกษตรศาสตร์<br>เกษตรศาสตร์  | Oregon State University<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์     | สหรัฐอเมริกา<br>ไทย<br>ไทย | 2552<br>2537<br>2533    | 12                          | 12                   |
| 3            | นายสุรศักดิ์ ประสานพันธ์      | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Neuroscience<br>สรีรวิทยา<br>ชีววิทยา           | University of Newcastle upon Tyne<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น | อังกฤษ<br>ไทย<br>ไทย       | 2544<br>2534<br>2526    | 18                          | 18                   |

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

1. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
6. พื้นที่อนุรักษ์ที่ใช้ในการเรียนภาคสนามและทำวิทยานิพนธ์ ได้แก่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง พื้นที่บริเวณเขื่อนนเรศวร แม่น้ำเข็ก แม่น้ำน่าน บริเวณแนวเขาหินปูน อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก และพื้นที่อนุรักษ์อื่นๆ ในเขตภาคเหนือ

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงทางภูมิเศรษฐกิจของโลกเป็นอย่างมาก จากเดิมที่ประเทศมหาอำนาจเพียงไม่กี่ประเทศที่มีอำนาจและบทบาทอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจโลก ทำให้ประเทศที่เล็กกว่าขาดอำนาจในการต่อรอง จึงมีการรวมกลุ่มของประเทศต่างๆ เพื่อจัดตั้งเป็นเขตเศรษฐกิจ หรือกลุ่มสหภาพเศรษฐกิจ เพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีความมั่นคงยิ่งขึ้นกว่าเดิม ประเทศในแถบเอเชียก็เช่นเดียวกัน มีการรวมกลุ่มกันจัดตั้งสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรืออาเซียน (Association of South East Asian Nations, ASEAN) และประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในสมาชิกของกลุ่ม ทำให้สภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ปัจจัยจากภายนอกเหล่านี้ รวมถึงปัจจัยภายในของประเทศไทยเองเป็นมูลเหตุที่ทำให้ประเทศไทยต้องปรับตัวและเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ซึ่งได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศเป็น 7 ด้าน คือ 1) การสร้างฐานการผลิตให้เข้มแข็ง สมดุล อย่างสร้างสรรค์ 2) การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต การค้า การลงทุน 3) การพัฒนาคุณภาพคน ทั้งความรู้คู่คุณธรรม 4) สังคม มั่นคงเป็นธรรม มีพลังและเอื้ออาทร 5) เน้นการผลิตและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 6) มีความมั่นคงของพลังงานและอาหาร และ 7) เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างบุคลากรที่จะตอบสนองต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้เป็นอย่างดีในทุกๆ ยุทธศาสตร์ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลายด้าน ทั้งทางการแพทย์ สาธารณสุข การเกษตร สิ่งแวดล้อม พลังงาน ทดแทน การวางแผนการใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ การรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละด้านในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของสังคมและเศรษฐกิจอยู่เสมอ ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงรากเหง้าของปัญหา และหาแนวทางแก้ไขโดยใช้ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ซึ่งการแก้ไขปัญหาโดยอยู่บนพื้นฐานของความรู้และข้อมูลที่ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่ต่อเนื่องมาเป็นลูกโซ่ และกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือคุณภาพชีวิตด้านอื่นๆ ตามมา ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่หลากหลายเมื่อนำมาบูรณาการก็จะช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่าง

ลงตัว นอกจากนี้การพัฒนาเศรษฐกิจอย่างเหมาะสมเป็นพื้นฐานของทรัพยากรของประเทศไทย จะทำให้ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติได้ ดังนั้นการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรที่มีทักษะในการวิจัยในขั้นสูงควบคู่คุณธรรม สามารถผลิตงานวิจัยและสร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมออกมาได้อย่างต่อเนื่องและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นความจำเป็นสำหรับการสนับสนุนยุทธศาสตร์ของประเทศอีกทางหนึ่ง

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งคือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นศาสตร์ที่หลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นองค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้นมากมายอย่างต่อเนื่อง เทคนิคการวิจัยเครื่องมือสำหรับการศึกษามีความทันสมัยและละเอียดยิ่งขึ้น ทำให้มีการค้นพบสิ่งใหม่ๆ หรืออุบัติการณ์ใหม่ๆ มากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นแนวทางการวิจัยใหม่ๆ ที่จะตอบสนองต่อปัญหาใหม่ๆ เช่น เชื้อและโรคอุบัติใหม่ การปนเปื้อนของสารพิษในสิ่งแวดล้อมที่นับวันจะยิ่งมากขึ้นตามบริบทของความเจริญทางอุตสาหกรรม ผลกระทบจากการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพ การหาแหล่งพลังงานและอาหารที่มั่นคง ภัยพิบัติธรรมชาติที่เป็นผลสืบเนื่องจากปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก อีกทั้งมหาวิทยาลัยอันเรศรมีที่ตั้งอยู่ระหว่างภาคเหนือตอนบน ภาคกลางตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือแวดล้อมด้วยอุทยานแห่งชาติหลายแห่ง จึงเป็นชัยภูมิที่เหมาะสมต่อการทำวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพราะอยู่ใกล้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย จึงสามารถที่จะพัฒนาโจทย์การวิจัยที่จะสร้างเป็นองค์ความรู้ที่มีผลกระทบสูง และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับทรัพยากรในท้องถิ่นได้ ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้นี้จึงมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเนื้อหาที่ปรับปรุงให้ทันสมัยมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็เปิดกว้างรายวิชาไว้สำหรับการสอดแทรกวิชาการใหม่ๆ ที่อาจเกิดขึ้นตามเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบันได้ตลอดเวลา และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยในหัวข้อที่เหมาะสมกับสถานการณ์และตามความสนใจของผู้เรียน

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมและวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของผู้คนในชุมชน การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการสื่อสาร ทำให้คนไทยได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง การเข้ามาของวัฒนธรรมต่างชาติที่ไม่สอดคล้องต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนไทยอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่บั่นทอนสังคมเกษตรกรรม ซึ่งเป็นรากฐานของการดำรงชีวิตของคนไทยมาช้านาน คนไทยในสังคมยุคใหม่พยายามดำเนินชีวิตในแนวทางที่มุ่งสู่สังคมอุตสาหกรรมและปรับตัวให้เป็นผู้ใช้เทคโนโลยี โดยขาดการพัฒนาองค์ความรู้ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องเป็นผู้ซื้อเทคโนโลยีจากต่างชาติตลอดเวลา การพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งสร้างนักวิจัยที่มีศักยภาพในการสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมจึงมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

การที่จะพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ การปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงที่สืบเนื่องมากจากการไหลบ่าของความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การรู้จักคิดวิเคราะห์แยกแยะและรับข่าวสาร จำเป็นต้องมีการพัฒนากระบวนการคิดของสมาชิกในชุมชนให้เป็นระบบ และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นในปรากฏการณ์ใหม่ๆ รอบตัว เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตจึงเป็นสิ่งจำเป็น หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีส่วนในการขับเคลื่อนกระบวนการเหล่านี้โดยมุ่งปลูกฝังแนวคิดที่เป็นระบบแก่นิสิตปลูกฝังให้รู้จักการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และสามารถเป็นผู้นำทางวิชาการแก่ชุมชนและสังคม

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เน้นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมตามการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม มีคุณธรรมและจริยธรรมและเป็นผู้ที่รับผิดชอบต่อสังคมได้อย่างเหมาะสม

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรมุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศด้านวิชาการ โดยเน้นความเข้มแข็งในด้านการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นไปตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จะเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย และมีแนวทางในการจัดการศึกษาโดยกำหนดแนวทางการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้เกิดการบูรณาการในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การอนุรักษ์ทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพ การสร้างมูลค่าเพิ่มของทรัพยากรชีวภาพ และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพให้เกิดความยั่งยืนบนฐานของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยใช้โจทย์ปัญหาที่โดดเด่นในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และพื้นที่อื่นๆ ในเขตภาคเหนือ

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

### 13.1 กลุ่มวิชา/ รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนโดยคณะ/ ภาควิชา/ หลักสูตรอื่น โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

### 13.2 กลุ่มวิชา/ รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ขอความเห็นจากอาจารย์ผู้สอนในคณะ/ ภาควิชา/ หลักสูตรอื่นที่ต้องการให้นิสิตเรียน เมื่อได้รับความเห็นชอบนิสิตจึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนได้ โดยจะต้องมีการประสานงานในการจัดการเรียนการสอน การใช้ห้องปฏิบัติการ การใช้วัสดุและสารเคมีต่างๆ ในภาคปฏิบัติการที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่หลากหลาย เรียนรู้และพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ตลอดชีวิต

#### 1.2 ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและ/หรือปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและยังรวมไปถึงกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ตามวิถี และสืบทอดเผ่าพันธุ์ การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตเป็นไปเพื่อเข้าใจตัวตนของมนุษย์และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกัน การค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้วิทยาการใหม่ๆ ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของมนุษย์จะต้องเป็นไปอย่างสมดุลบนพื้นฐานของความเข้าใจในกลไกการแบ่งปันทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการใช้ผลประโยชน์ร่วมกันอย่างสมดุลและยั่งยืน

#### 1.3 วัตถุประสงค์

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

1. มีความรู้ ความสามารถ และความเข้าใจในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นผู้นำทางด้านวิชาการและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาการวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้
2. มีทักษะการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่สำหรับนำไปใช้แก้ปัญหาได้ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และนานาชาติ
3. มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีทางวิชาการ และวิชาชีพ และสามารถเป็นแบบอย่างที่ดีในสังคมได้

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง   | กลยุทธ์   | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้  |
|---|---|--|
| 1. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการนักวิจัยที่มีคุณภาพของประเทศ บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ | มีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการวิจัยของคณาจารย์ มีการจัดซื้อครุภัณฑ์/เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัย เพื่อให้มีสเต็มทักษะในการทำงานวิจัย            | 1. มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ<br>2. โครงการวิจัยและผลงานตีพิมพ์ของภาควิชาฯ<br>3. รายงานการจัดซื้อครุภัณฑ์  |
| 2. จัดแผนพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ   | 1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น<br>2. พัฒนาโครงการวิจัยอย่างต่อเนื่อง<br>3. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน | 1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยและสอดคล้องกับวิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>2. บันทึกการเชิญบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน<br>3. โครงการวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นในภาควิชาฯ |



| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง   | กลยุทธ์   | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้  |
|---|---|--|
|   | 4. สอบถามความต้องการ<br>ลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์  | 4. บันทึกความร่วมมือระหว่าง<br>หน่วยงาน<br>5. แบบสอบถามหรือรายงานการ<br>ประเมินความพึงพอใจในการ<br>ใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ   |
| 3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการ<br>เรียนการสอน การประเมินผล<br>ของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการ<br>เรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการ<br>วิชาการ | 1. จัดการอบรมบุคลากรให้พัฒนา<br>ด้านการเรียนการสอน การ<br>ประเมินผลของอาจารย์ตาม<br>มาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน<br>2. สนับสนุนบุคลากรด้านการ<br>เรียนการสอนให้ทำงานบริการ<br>วิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายใน<br>และภายนอกสถาบัน | 1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วม<br>อบรมในโครงการพัฒนาด้านการ<br>เรียนการสอนและการประเมิน<br>ผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้<br>2. ระดับความพึงพอใจของ<br>นิสิตจากผลประเมินการสอน<br>ของอาจารย์<br>3. ปริมาณงานบริการวิชาการต่อ<br>อาจารย์ในหลักสูตร |
| 4. แผนการส่งเสริมการเรียนการ<br>สอนที่เน้นงานวิจัย  | 1. ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่<br>ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมา<br>เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน   | 1. เค้าโครงการเรียนการสอน<br>2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียน<br>การสอนวิชานั้นๆ<br>3. แบบประเมินผลการเรียนการ<br>สอนของบุคลากร  |

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน-ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-มีนาคม

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีความจำเป็นสามารถจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรในแต่ละปีการศึกษา

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1 และแบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 1.2 และแบบ 2.2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต หรือกำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้ายในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาขาชีววิทยา สาขาพันธุศาสตร์ สาขาพฤกษศาสตร์ สาขาสัตววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ หรือปริญญาอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าจากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง

2. เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ผู้ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว ข้างต้นสามารถสมัครเข้าศึกษาได้ตามดุลยพินิจของอาจารย์

ประจำหลักสูตร

##### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ

การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น

นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)

อื่นๆ.....

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ สร้างบรรยากาศการเรียนโดยการจัดทำการแลกเปลี่ยนนักศึกษา กับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ และใช้โอกาสของผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศที่เข้ามาทำวิจัย หรือสอนที่มหาวิทยาลัย เพื่อให้นิสิตมีการตื่นตัวทางด้านต่างประเทศ และการวิจัย

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าศึกษาและจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบ 1.1 1.2 2.1 และ 2.2 มีดังนี้

| จำนวนนิสิต     | ปีการศึกษา |      |      |      |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|
|                | 2555       | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 |
| <b>แบบ 1.1</b> |            |      |      |      |      |
| ชั้นปีที่ 1    | 5          | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 2    | -          | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 3    | -          | -    | 5    | 5    | 5    |
| รวม            | 5          | 10   | 15   | 15   | 15   |
| คาดว่าจะสำเร็จ | -          | -    | 5    | 5    | 5    |
| <b>แบบ 1.2</b> |            |      |      |      |      |
| ชั้นปีที่ 1    | 2          | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 2    | -          | 2    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 3    | -          | -    | 2    | 2    | 2    |
| ชั้นปีที่ 4    | -          | -    | -    | 2    | 2    |
| รวม            | 2          | 2    | 6    | 8    | 8    |
| คาดว่าจะสำเร็จ | -          | -    | -    | 2    | 2    |
| <b>แบบ 2.1</b> |            |      |      |      |      |
| ชั้นปีที่ 1    | 5          | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 2    | -          | 5    | 5    | 5    | 5    |
| ชั้นปีที่ 3    | -          | -    | 5    | 5    | 5    |
| รวม            | 5          | 10   | 15   | 15   | 15   |
| คาดว่าจะสำเร็จ | -          | -    | 5    | 5    | 5    |
| <b>แบบ 2.2</b> |            |      |      |      |      |
| ชั้นปีที่ 1    | 3          | 3    | 3    | 3    | 3    |
| ชั้นปีที่ 2    | -          | 3    | 3    | 3    | 3    |
| ชั้นปีที่ 3    | -          | -    | 3    | 3    | 3    |
| ชั้นปีที่ 4    | -          | -    | -    | 3    | 3    |
| รวม            | 3          | 6    | 9    | 12   | 12   |
| คาดว่าจะสำเร็จ | -          | -    | -    | 3    | 3    |

## 2.6 งบประมาณตามแผน

เนื่องจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน 5 หลักสูตร คือ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ซึ่งงบประมาณในการดำเนินการได้มาจาก 2 แหล่ง คือ งบประมาณแผ่นดินประจำปี และ งบประมาณรายได้ประจำปี ซึ่งเป็นงบประมาณที่ใช้ร่วมกันทั้ง 5 หลักสูตร และสามารถจัดแบ่งงบประมาณออกตามรายรับ รายจ่ายได้ดังตารางข้างล่างนี้

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

| รายละเอียดรายรับ                         | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2555       | 2556      | 2557      | 2558      | 2559      |
| งบประมาณแผ่นดิน                          | 1,310,431  | 1,310,431 | 1,310,431 | 1,310,431 | 1,310,431 |
| งบประมาณรายได้<br>(ค่าธรรมเนียมการศึกษา) | 264,000    | 264,000   | 264,000   | 264,000   | 264,000   |
| รวมรายรับ                                | 1,574,431  | 1,574,431 | 1,574,431 | 1,574,431 | 1,574,431 |

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการ**ที่ได้รับในแต่ละปี

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

| รายละเอียดรายจ่าย                     | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                       | 2555       | 2556      | 2557      | 2558      | 2559      |
| ก. ค่าจ้างชั่วคราว                    | 125,954    | 125,954   | 125,954   | 125,954   | 125,954   |
| ข. ค่าตอบแทน ใช้น้อย และวัสดุ         | 665,516    | 665,516   | 665,516   | 665,516   | 665,516   |
| ค. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง | 531,053    | 531,053   | 531,053   | 531,053   | 531,053   |
| ง. หมวดเงินอุดหนุน (โครงการภาควิชา)   | 251,908    | 251,908   | 251,908   | 251,908   | 251,908   |
| รวมรายจ่าย                            | 1,574,431  | 1,574,431 | 1,574,431 | 1,574,431 | 1,574,431 |

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการ**ที่มีการใช้จ่ายในแต่ละปี

### 2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตดุษฎีบัณฑิต (หน่วย: บาท)

2.6.3.1 หลักสูตร ปร.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.2 และแบบ 2.2 (ตรีต่อเอก)

| ลำดับ | รายการ   | จำนวนเงิน |
|-------|--|-----------|
| 1     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัตินี้ (3 ครั้ง)<br>-ออกและตรวจข้อสอบ สัมภาษณ์ จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 2,000 บาท<br>-คุมสอบ 600 บาท/คน     | 7,800     |
| 2     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง<br>-ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 1,500 บาท<br>-กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 1,000 บาท                             | 5,500     |
| 3     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์<br>-ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 3,000 บาท<br>-กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 2,000 บาท                          | 11,000    |
| 4     | ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์<br>-ประธานที่ปรึกษา จำนวน 1 คนๆ ละ 10,000 บาท<br>-กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 3 คนๆ ละ 5,000 บาท | 25,000    |
| 5     | ค่าเดินทางกรรมการภายนอก (ครั้ง/คน)   | 11,000    |
| 6     | ค่าที่พักกรรมการภายนอก 1,000 บาท/คืน/คน (ครั้ง/คน)   | 2,000     |
| 7     | ค่าสารเคมี วัสดุ การเข้าฝึกอบรม การฝึกปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ            | 44,000    |
| 8     | ค่าบริการจัดการหลักสูตร  | 10,000    |
| 9     | โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หลักสูตร/ครั้ง (จำนวน 1 ครั้ง)   | 800       |
|       | รวม  | 117,100   |

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการ**ที่ใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตร

### 2.6.3.2 หลักสูตร ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1 (โทต่อเอก)

| ลำดับ | รายการ   | จำนวนเงิน |
|-------|--|-----------|
| 1     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัตินี้ (3 ครั้ง)<br>-ออกและตรวจข้อสอบ สัมภาษณ์ จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 2,000 บาท<br>-คุมสอบ 600 บาท/คน | 7,800     |
| 2     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง<br>-ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 1,500 บาท<br>-กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 1,000 บาท                         | 5,500     |
| 3     | ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์<br>-ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 3,000 บาท<br>-กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 2,000 บาท                      | 11,000    |

| ลำดับ | รายการ   | จำนวนเงิน |
|-------|--|-----------|
| 4     | ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์<br>-ประธานที่ปรึกษา จำนวน 1 คนๆ ละ 10,000 บาท<br>-กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 3 คนๆ ละ 5,000 บาท | 25,000    |
| 5     | ค่าเดินทางกรรมการภายนอก (ครั้ง/คน)   | 11,000    |
| 6     | ค่าที่พักกรรมการภายนอก 1,000 บาท/คืน/คน (ครั้ง/คน)   | 2,000     |
| 7     | ค่าสารเคมี วัสดุ การเข้าฝีกอบรม การฝึกปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ            | 44,000    |
| 8     | ค่าบริหารจัดการหลักสูตร  | 10,000    |
| 9     | โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หลักสูตร/ครั้ง (จำนวน 1 ครั้ง)   | 800       |
|       | รวม  | 117,100   |

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการ**ที่ใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตร

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ).....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิติตอาจขอเทียบรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้วในระดับบัณฑิตศึกษากับรายวิชาที่ต้องการศึกษาในหลักสูตร โดยการเทียบและโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2554 และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร (ภาคผนวก)

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 โครงสร้างหลักสูตร

| ลำดับที่                                  | รายการ   | เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548 |          |          |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 |          |          |          |
|---|--|---------------------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|----------|----------|
|   |  | 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<br>(Course work)<br>(ไม่น้อยกว่า)<br>1.1 รายวิชาบังคับ<br>1.2 รายวิชาเลือก<br>(ไม่น้อยกว่า) | -                   | -        | 12       | 24       | -                         | -        | 12       | 24       |
| 2   | วิทยานิพนธ์<br>(ไม่น้อยกว่า)   | 48                  | 72       | 36       | 48       | 48                        | 72       | 36       | 48       |
| 3   | รายวิชาบังคับไม่<br>นับหน่วยกิต  | -                   | -        | -        | -        | 4                         | 9        | 4        | 9        |
| หน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร<br>(ไม่น้อยกว่า) |  | 48                  | 72       | 48       | 72       | 48                        | 72       | 48       | 72       |

##### 3.1.2 รายวิชา

###### 3.1.2.1 แบบ 1.1 หลักสูตรสำหรับผู้ที่มีวุฒิปริญญาโท เรียนปริญญาเอก เน้นการวิจัย

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

1) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 257660 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1<br>Dissertation I, Type 1.1    | 6 หน่วยกิต  |
| 257661 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1<br>Dissertation II, Type 1.1   | 6 หน่วยกิต  |
| 257662 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1<br>Dissertation III, Type 1.1  | 6 หน่วยกิต  |
| 257663 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1<br>Dissertation IIII, Type 1.1 | 6 หน่วยกิต  |
| 257664 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1<br>Dissertation V, Type 1.1    | 12 หน่วยกิต |
| 257665 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1<br>Dissertation VI, Type 1.1   | 12 หน่วยกิต |



|  |   |          |
|--|---|----------|
| 2) รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต จำนวน 4 หน่วยกิต |   |          |
| 257603   | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3<br>Seminar in Biological Sciences III | 1(0-2-4) |
| 257604   | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4<br>Seminar in Biological Sciences IV  | 1(0-2-4) |
| 257605   | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5<br>Seminar in Biological Sciences V   | 1(0-2-4) |
| 257606   | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6<br>Seminar in Biological Sciences VI  | 1(0-2-4) |

นิสิตอาจได้รับการพิจารณาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 257501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มเติมตามความเห็นชอบของกรรมการประจำหลักสูตร

3.1.2.2 แบบ 1.2 หลักสูตรสำหรับผู้ที่มีวุฒิปริญญาตรี เรียนปริญญาโท-เอก ควบ  
เน้นการวิจัย

|        |   |    |             |
|--------|---|----|-------------|
|        | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า   | 72 | หน่วยกิต    |
|        | 1) วิทยานิพนธ์  | 72 | หน่วยกิต    |
| 257670 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2<br>Dissertation I, Type 1.2   |    | 6 หน่วยกิต  |
| 257671 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2<br>Dissertation II, Type 1.2  |    | 6 หน่วยกิต  |
| 257672 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2<br>Dissertation III, Type 1.2   |    | 6 หน่วยกิต  |
| 257673 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2<br>Dissertation IIII, Type 1.2  |    | 6 หน่วยกิต  |
| 257674 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2<br>Dissertation V, Type 1.2   |    | 12 หน่วยกิต |
| 257675 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2<br>Dissertation VI, Type 1.2  |    | 12 หน่วยกิต |
| 257676 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2<br>Dissertation VII, Type 1.2   |    | 12 หน่วยกิต |
| 257677 | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2<br>Dissertation VIII, Type 1.2  |    | 12 หน่วยกิต |
|        | 2) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 9 หน่วยกิต   |    |             |
| 257501 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>Research Methodology in Sciences and Technology |    | 3(3-0-6)    |
| 257601 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1<br>Seminar in Biological Sciences I                                 |    | 1(0-2-4)    |
| 257602 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2<br>Seminar in Biological Sciences II                                |    | 1(0-2-4)    |
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3<br>Seminar in Biological Sciences III                               |    | 1(0-2-4)    |
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4<br>Seminar in Biological Sciences IV                                |    | 1(0-2-4)    |
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5<br>Seminar in Biological Sciences V                                 |    | 1(0-2-4)    |
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6<br>Seminar in Biological Sciences VI                                |    | 1(0-2-4)    |

นิสิตอาจได้รับการพิจารณาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของ  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์โดยไม่นับหน่วยกิต

3.1.2.3 แบบ 2.1 หลักสูตรสำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท เรียนปริญญาเอก โดยมีการวิจัย และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

|                              |    |          |
|------------------------------|----|----------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | 48 | หน่วยกิต |
| - งานรายวิชาไม่น้อยกว่า      | 12 | หน่วยกิต |
| 1) รายวิชาบังคับ             | 6  | หน่วยกิต |

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257641 | ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล<br>Molecular Aspects of Cell Biology           | 3(2-3-5) |
| 257642 | ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล<br>Molecular Approach in Developmental Biology | 3(2-3-5) |

2) รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรอื่น ในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร

**กลุ่มวิชาด้านพฤกษศาสตร์**

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257611 | การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช<br>Plant Morphogenesis            | 3(2-3-5) |
| 275651 | ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช<br>Plant Biochemistry and Molecular Biology | 3(3-0-6) |
| 275652 | วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช<br>Plant Metabolic Engineering                 | 3(3-0-6) |

**กลุ่มวิชาด้านสัตววิทยา**

|        |  |          |
|--------|--|----------|
| 257621 | วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง<br>Insect evolution and systematics     | 3(2-3-5) |
| 257622 | อะแรคโนโลยี<br>Arachnology   | 3(2-3-5) |
| 257623 | สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ<br>Comparative Reproductive Physiology | 3(3-0-6) |
| 257624 | ชีววิทยาระบบประสาท<br>Neurobiology                                       | 3(3-0-6) |
| 257625 | นิวโรเอนโดครินวิทยา<br>Neuroendocrinology                                | 3(3-0-6) |

**กลุ่มวิชาด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม**

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257631 | พิษวิทยาทางน้ำ<br>Aquatic Toxicology  | 3(2-3-5) |
| 257632 | การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ<br>Management and conservation of Biodiversity | 3(2-3-5) |
| 257633 | นิเวศวิทยาระบบนิเวศ<br>Ecosystem Ecology  | 3(2-3-5) |

**กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

|        |  |          |
|--------|--|----------|
| 257643 | ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์<br>Bioinformatics and Genomics   | 3(2-3-5) |
| 257644 | พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุลของโปรแคริโอต<br>Genetics and Molecular Evolution of Prokaryotes | 3(3-0-6) |
| 257646 | หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Current Topics in Biological Science                           | 3(3-0-6) |

3) วิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า

36 หน่วยกิต

|        |   |    |          |
|--------|---|----|----------|
| 257680 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1<br>Dissertation I, Type 2.1   | 6  | หน่วยกิต |
| 257681 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1<br>Dissertation II, Type 2.1  | 6  | หน่วยกิต |
| 257682 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1<br>Dissertation III, Type 2.1 | 6  | หน่วยกิต |
| 257683 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1<br>Dissertation IV, Type 2.1  | 6  | หน่วยกิต |
| 257684 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1<br>Dissertation V, Type 2.1   | 12 | หน่วยกิต |

4) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต แบบ 2.1

4 หน่วยกิต

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3<br>Seminar in Biological Sciences III | 1(0-2-4) |
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4<br>Seminar in Biological Sciences IV  | 1(0-2-4) |
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5<br>Seminar in Biological Sciences V   | 1(0-2-4) |
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6<br>Seminar in Biological Sciences VI  | 1(0-2-4) |

## 3.1.2.4 แบบ 2.2 หลักสูตรสำหรับผู้ที่มีวุฒิปริญญาตรี เรียนปริญญาโทเอก (ควบ)

โดยมีการวิจัย และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

|                              |   |          |
|------------------------------|---|----------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | 72  | หน่วยกิต |
| - งานรายวิชาไม่น้อยกว่า      | 24  | หน่วยกิต |
| 1) รายวิชาบังคับ             | 18  | หน่วยกิต |
| 257531                       | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช สัตว์ และจุลินทรีย์<br>Plant, Animal and Microbial Interactions | 3(2-3-5) |
| 257541                       | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Biological Sciences  | 4(3-3-7) |
| 257542                       | เมแทบอลิซึมและการตอบสนองในสิ่งมีชีวิต<br>Metabolism and responses in organism         | 4(3-3-7) |
| 257543                       | การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์<br>Scientific Communication                                  | 1(0-2-4) |
| 257641                       | ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล<br>Molecular Aspects of Cell Biology                     | 3(2-3-5) |
| 257642                       | ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล<br>Molecular Approach in Developmental Biology           | 3(2-3-5) |

## 2) รายวิชาเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรอื่นในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## กลุ่มวิชาด้านพฤกษศาสตร์

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257511 | เมแทบอลิซึมของพืช<br>Plant Metabolism                               | 3(2-3-5) |
| 257512 | ชีววิทยาละอองเรณู<br>Pollen Biology                                 | 3(2-3-5) |
| 257513 | ชีวเคมีของฮอร์โมนพืช<br>Biochemistry of Plant Hormones              | 3(2-3-5) |
| 257514 | นิเวศสรีรวิทยาของพืช<br>Plant Ecophysiology                         | 3(2-3-5) |
| 257611 | การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช<br>Plant Morphogenesis            | 3(2-3-5) |
| 275651 | ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช<br>Plant Biochemistry and Molecular Biology | 3(3-0-6) |
| 275652 | วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช<br>Plant Metabolic Engineering                 | 3(3-0-6) |

**กลุ่มวิชาด้านสัตววิทยา**

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257521 | สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อม<br>Environmental Physiology     | 3(2-3-5) |
| 257522 | ต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ<br>Comparative Endocrinology                        | 3(2-3-5) |
| 257523 | กายวิภาคเปรียบเทียบสัตว์มีกระดูกสันหลัง<br>Comparative Vertebrate Anatomy | 3(2-3-5) |
| 257621 | วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง<br>Insect evolution and systematics      | 3(2-3-5) |
| 257622 | อะแรคโนโลยี<br>Arachnology  | 3(2-3-5) |
| 257623 | สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ<br>Comparative Reproductive Physiology  | 3(3-0-6) |
| 257624 | ชีววิทยาระบบประสาท<br>Neurobiology  | 3(3-0-6) |
| 257625 | นิวโรเอนโดครินวิทยา<br>Neuroendocrinology                                 | 3(3-0-6) |

**กลุ่มวิชาด้านนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม**

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257532 | นิเวศวิทยาประชากร<br>Population Ecology   | 3(2-3-5) |
| 257533 | นิเวศพิษวิทยาและการเฝ้าระวัง<br>Ecotoxicology and Monitoring                                | 3(2-3-5) |
| 257534 | สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>Environment and sustainable development                 | 3(3-0-6) |
| 257631 | พิษวิทยาทางน้ำ<br>Aquatic Toxicology  | 3(2-3-5) |
| 257632 | การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ<br>Management and conservation of Biodiversity | 3(2-3-5) |
| 257633 | นิเวศวิทยาระบบนิเวศ<br>Ecosystem Ecology  | 3(2-3-5) |

**กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

|        |  |          |
|--------|--|----------|
| 257544 | ไบโอสิสเทมาติกส์<br>Biosystematics   | 3(2-3-5) |
| 257545 | หัวข้อคัดเลือกลงทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Selected Topics in Biological Sciences           | 3(2-3-5) |
| 257546 | หัวข้อพิเศษทางการวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Special topics in Biological science research | 3(2-3-5) |

|        |  |          |
|--------|--|----------|
| 257643 | ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์<br>Bioinformatics and Genomics   | 3(2-3-5) |
| 257644 | พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุลของโปรแคริโอต<br>Genetics and Molecular Evolution of Prokaryotes | 3(3-0-6) |
| 257645 | หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Current Topics in Biological Science                           | 3(3-0-6) |

**3) วิทยานิพนธ์แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า****48****หน่วยกิต**

|        |  |   |          |
|--------|--|---|----------|
| 257690 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2<br>Dissertation I, Type 2.2    | 3 | หน่วยกิต |
| 257691 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2<br>Dissertation II, Type 2.2   | 3 | หน่วยกิต |
| 257692 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2<br>Dissertation III, Type 2.2  | 6 | หน่วยกิต |
| 257693 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2<br>Dissertation IV, Type 2.2   | 6 | หน่วยกิต |
| 257694 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2<br>Dissertation V, Type 2.2    | 6 | หน่วยกิต |
| 257695 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2<br>Dissertation VI, Type 2.2   | 6 | หน่วยกิต |
| 257696 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2<br>Dissertation VII, Type 2.2  | 9 | หน่วยกิต |
| 257697 | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 2.2<br>Dissertation VIII, Type 2.2 | 9 | หน่วยกิต |

**4) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต แบบ 2.2****จำนวน****9 หน่วยกิต**

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 257501 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>Research Methodology in Sciences and Technology | 3(3-0-6) |
| 257601 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1<br>Seminar in Biological Sciences I                                 | 1(0-2-4) |
| 257602 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2<br>Seminar in Biological Sciences II                                | 1(0-2-4) |
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3<br>Seminar in Biological Sciences III                               | 1(0-2-4) |
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4<br>Seminar in Biological Sciences IV                                | 1(0-2-4) |
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5<br>Seminar in Biological Sciences V                                 | 1(0-2-4) |
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6<br>Seminar in Biological Sciences VI                                | 1(0-2-4) |

## 3.1.3 แผนการศึกษา

## 3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาแบบ 1.1

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences III (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257660 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1<br>Dissertation I, Type 1.1   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 6 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences IV (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257661 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1<br>Dissertation II, Type 1.1   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 2

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences V (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257662 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1<br>Dissertation III, Type 1.1   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 6 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences VI (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257663 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1<br>Dissertation IIII, Type 1.1   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 3

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 257664 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1<br>Dissertation V, Type 1.1 | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 12 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 257665 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1<br>Dissertation VI, Type 1.1 | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 12 หน่วยกิต |



## 3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาแบบ 1.2

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257501 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Research Methodology in Sciences and Technology<br>(Non-Credit) | 3(3-0-6)   |
| 257601 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences I (Non-Credit)                                    | 1(0-2-4)   |
| 257670 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2<br>Dissertation I, Type 1.2  | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257602 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences II (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257671 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2<br>Dissertation II, Type 1.2   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 2

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences III (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257672 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2<br>Dissertation III, Type 1.2   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 6 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences IV (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257673 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2<br>Dissertation IIII, Type 1.2   | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

**ชั้นปีที่ 3****ภาคการศึกษาต้น**

|        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences V (Non-Credit) | 1(0-2-4)    |
| 257674 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2<br>Dissertation V, Type 1.2   | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 12 หน่วยกิต |

**ภาคการศึกษาปลาย**

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences VI (Non-Credit) | 1(0-2-4)    |
| 257675 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2<br>Dissertation VI, Type 1.2   | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 12 หน่วยกิต |

**ชั้นปีที่ 4****ภาคการศึกษาต้น**

|        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 257676 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2<br>Dissertation VII, Type 1.2 | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 12 หน่วยกิต |

**ภาคการศึกษาปลาย**

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 257677 | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2<br>Dissertation VIII, Type 1.2 | 12 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 12 หน่วยกิต |

## 3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาแบบ 2.1

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences III (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257641 | ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล<br>Molecular Aspects of Cell Biology                             | 3(2-3-5)   |
| 257642 | ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล<br>Molecular Approach in Developmental Biology                   | 3(2-3-5)   |
| xxxxxx | วิชาเลือก<br>(Elective Course)  | 3(x-x-x)   |
|        | รวม   | 9 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences IV (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| xxxxxx | วิชาเลือก<br>(Elective Course)   | 3(x-x-x)   |
| 257680 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1<br>Dissertation I, Type 2.1  | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 9 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 2

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences V (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257681 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1<br>Dissertation II, Type 2.1  | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม   | 6 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences VI (Non-Credit) | 1(0-2-4)   |
| 257682 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1<br>Dissertation III, Type 2.1  | 6 หน่วยกิต |
|        | รวม  | 6 หน่วยกิต |

**ชั้นปีที่ 3**

**ภาคการศึกษาต้น**

|        |  |     |            |
|--------|--|-----|------------|
| 257683 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1<br>Dissertation IV, Type 2.1 |     | 6 หน่วยกิต |
|        |  | รวม | 6 หน่วยกิต |

**ภาคการศึกษาปลาย**

|        |   |     |             |
|--------|---|-----|-------------|
| 257684 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1<br>Dissertation V, Type 2.1 |     | 12 หน่วยกิต |
|        |   | รวม | 12 หน่วยกิต |

## 3.1.3.4 กรณีจัดการศึกษาแบบ 2.2

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

|        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 257501 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>(ไม่นับหน่วยกิต)<br>Research Methodology in Sciences and Technology<br>(Non-Credit) | 3(3-0-6)    |
| 257531 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช สัตว์ และจุลินทรีย์<br>Plant, Animal and Microbial Interactions   | 3(2-3-5)    |
| 257541 | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Biological Sciences  | 4(3-3-7)    |
| 257543 | การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์<br>Scientific Communication  | 1(0-2-6)    |
| 257601 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences I (Non-Credit)                                       | 1(0-2-4)    |
| 257690 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2<br>Dissertation I, Type 2.2   | 3 หน่วยกิต  |
|        | รวม   | 11 หน่วยกิต |

## ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 257542 | เมแทบอลิซึมและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต<br>Metabolism and responses in organism               | 4(3-3-7)    |
| 257602 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences II (Non-Credit) | 1(0-2-4)    |
| 257641 | ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล<br>Molecular Aspects of Cell Biology                            | 3(2-3-5)    |
| 257642 | ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล<br>Molecular Approach in Developmental Biology                  | 3(2-3-5)    |
| 257691 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2<br>Dissertation II, Type 2.2   | 3 หน่วยกิต  |
|        | รวม  | 13 หน่วยกิต |

## ชั้นปีที่ 2

### ภาคการศึกษาต้น

|        |   |                   |
|--------|---|-------------------|
| xxxxxx | วิชาเลือก<br>(Elective Course)  | 3(x-x-x)          |
| 257603 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences III (Non-Credit) | 1(0-2-4)          |
| 257692 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2<br>Dissertation III, Type 2.2   | 6 หน่วยกิต        |
|        | <b>รวม</b>  | <b>9 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |                   |
|--------|--|-------------------|
| xxxxxx | วิชาเลือก<br>(Elective Course)   | 3(x-x-x)          |
| 257604 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences IV (Non-Credit) | 1(0-2-4)          |
| 257693 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2<br>Dissertation IV, Type 2.2   | 6 หน่วยกิต        |
|        | <b>รวม</b>   | <b>9 หน่วยกิต</b> |

## ชั้นปีที่ 3

### ภาคการศึกษาต้น

|        |   |                   |
|--------|---|-------------------|
| 257605 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences V (Non-Credit) | 1(0-2-4)          |
| 257694 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2<br>Dissertation V, Type 2.2   | 6 หน่วยกิต        |
|        | <b>รวม</b>  | <b>6 หน่วยกิต</b> |

### ภาคการศึกษาปลาย

|        |  |                   |
|--------|--|-------------------|
| 257606 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต)<br>Seminar in Biological Sciences VI (Non-Credit) | 1(0-2-4)          |
| 257695 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2<br>Dissertation VI, Type 2.2   | 6 หน่วยกิต        |
|        | <b>รวม</b>   | <b>6 หน่วยกิต</b> |

**ชั้นปีที่ 4**

**ภาคการศึกษาต้น**

|        |   |  |            |
|--------|---|--|------------|
| 257696 | วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2<br>Dissertation VII, Type 2.2 |  | 9 หน่วยกิต |
|--------|---|--|------------|

|  |  |     |            |
|--|--|-----|------------|
|  |  | รวม | 9 หน่วยกิต |
|--|--|-----|------------|

**ภาคการศึกษาปลาย**

|        |  |  |            |
|--------|--|--|------------|
| 257697 | วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 2.2<br>Dissertation VIII, Type 2.2 |  | 9 หน่วยกิต |
|--------|--|--|------------|

|  |  |     |            |
|--|--|-----|------------|
|  |  | รวม | 9 หน่วยกิต |
|--|--|-----|------------|

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

257501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)  
 Research Methodology in Sciences and Technology  
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนด  
 ปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่าง และ  
 รายงานการวิจัย การประเมินและการนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะ  
 ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Research definition, Characteristic and research goal, type and research  
 process, variables and hypothesis, data collection and data analysis, proposal and research  
 report writing, research evaluation and its application, ethics of researcher, proper  
 techniques of research methodology in science and technology

257511 เมแทบอลิซึมของพืช 3(2-3-5)  
 Plant Metabolism  
 วิถีเมแทบอลิซึมในการเติบโตและการเจริญของพืช ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึมและ  
 กลไกในการควบคุม คาร์บอนเมแทบอลิซึม วิธีของการสังเคราะห์สารจากไนโตรเจนและกำมะถัน การ  
 สังเคราะห์ผนังเซลล์

Metabolic pathways in plant growth and development, relationship between  
 metabolic pathways and regulation, carbon metabolism, N and S assimilation pathways and  
 cell wall biosynthesis

257512 ชีววิทยาละอองเรณู 3(2-3-5)  
 Pollen Biology  
 รูปร่าง ลักษณะ อนุกรมวิธานของละอองเรณูพืชดอก แนววิวัฒนาการ การจัดจำแนกเป็น  
 หมวดย่อย และการตรวจสอบชนิดของละอองเรณูพืชบางวงศ์ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในสาขาวิชาอื่นๆ  
 เช่น พฤกษศาสตร์ ธรณีวิทยา โบราณคดี การแพทย์

Morphological and taxonomic characteristics of angiosperm pollen,  
 evolutionary trends, pollen pattern of some selected families for classification and  
 identification, application related to plant geography, geology, archeology and forensic  
 science

257513 ชีวเคมีของฮอร์โมนพืช 3(2-3-5)  
 Biochemistry of Plant Hormones  
 โครงสร้างและหน้าที่ของฮอร์โมนพืช วิธีการทางอิมมูโนและการวิเคราะห์ฮอร์โมนพืช  
 เมแทบอลิซึมและการควบคุมชีวสังเคราะห์ฮอร์โมนพืช ชีวโมเลกุลการสื่อสารสัญญาณของฮอร์โมนพืช



Structure and function of plant hormones, immunological methods and plant hormone analysis, metabolism and regulation of biosynthesis of plant hormones, molecular signal transduction in plant hormones

257514 นิเวศสรีรวิทยาของพืช 3(2-3-5)

Plant Ecophysiology

การตอบสนองทางสรีรวิทยาของพืชต่อสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสง การหายใจ การลำเลียง และการเจริญและพัฒนา อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการปรับตัวและการอยู่รอดในสภาวะเครียด

Plants physiological response to environment conditions concerning photosynthesis, respiration, solute transport, and plant growth and development, adaptation and acclimation to abiotic stresses

257521 สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)

Physiology of Environmental Adaptation

ความรู้ในเชิงลึกเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ การปรับตัวของสัตว์แต่ละกลุ่มต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทั้งการปรับตัวของระบบหายใจ ระบบการเคลื่อนไหว ระบบรับรู้สัมผัส ระบบเครื่องหล่อหุ้มร่างกาย กลไกการรักษาอุณหภูมิกาย การรักษาสมดุลออสโมติก การจำศีล การหนีหนาว การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมและสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในสภาวะเครียด

An in-depth of the interaction between animals and physical environment, adaptations of different animal groups to their various environments, adaptation of respiratory, locomotor, sensory and integumentary systems, mechanisms for responding to changes in environmental parameters – thermoregulation; osmoregulation; aestivation; hibernation etc; physiological consequences of environmentally imposed behavioral and physiological responses to a variety of stresses

257522 ต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ 3(2-3-5)

Comparative Endocrinology

การสื่อสารโดยอาศัยสารเคมีและการออกฤทธิ์ร่วม การสังเคราะห์ฮอร์โมน กลไกที่มีผลต่อการหลั่งฮอร์โมน บทบาททางสรีรวิทยาของฮอร์โมน บทบาทของต่อมไร้ท่อหลักและระบบนิวโรเอนโดไครน์ ต่อการทำงานของเซลล์และวิถีเมแทบอลิซึม และการเปรียบเทียบกายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบต่อมไร้ท่อของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลังที่ไม่ใช่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

Integrative chemical messengers signaling, hormone biosynthesis, mechanisms influenced hormone secretions, physiological actions of hormones, roles of major endocrine glands and neuroendocrines on cell functions and metabolic pathways, comparative anatomy and physiology of the endocrine system among invertebrates, non-mammal vertebrates, and mammal vertebrates

- 257523 กายวิภาคเปรียบเทียบสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-5)  
 Comparative Vertebrate Anatomy  
 เปรียบเทียบวิวัฒนาการ พัฒนาการ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบเครื่องห่อหุ้มร่างกาย ระบบโครงกระดูก ระบบการเคลื่อนไหว ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ระบบประสาทและการรับรู้ความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ ของสัตว์มีกระดูกสันหลังทุกกลุ่มตามสายวิวัฒนาการ  
 Comparison of evolution, development, structure and function of integumentary system, skeleton system, locomotion system, digestive system, respiratory system, circulatory system, excretory system, reproductive system, nervous and sensory system, endocrine system of all groups of vertebrate on the basis of phylogeny
- 257531 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ 3(2-3-5)  
 Plant, Animal and Microbial Interactions  
 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ในการอยู่ร่วมกันระหว่างพืช สัตว์และจุลินทรีย์ ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่มีผลต่อรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ ผลกระทบของปฏิสัมพันธ์ต่อการปรับตัวและวิวัฒนาการร่วมของสิ่งมีชีวิต ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อระบบนิเวศ  
 Interactions among plants, animals and microbes, physical and biological factors affecting pattern of interactions, effects of interactions on adaptation and evolution, effects of interaction among living creatures on ecosystem
- 257532 นิเวศวิทยาประชากร 3(2-3-5)  
 Population Ecology  
 คุณลักษณะและพลวัตประชากร ขนาดของประชากร ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนประชากร กลยุทธ์ในการควบคุมประชากรและการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ชีพพิสัย โมเดลทางคณิตศาสตร์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแบบแก่งแย่งแข่งขันได้แก่ แบบแก่งแย่งแข่งขัน แบบการล่าเหยื่อ แบบภาวะมีปรสิต และแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน  
 Population characters and population dynamics, population size, factors that govern population growth, population control, survival strategies, niche, mathematical model of interaction including competition, predation, parasitism and mutualism
- 257533 นิเวศพิษวิทยาและการเฝ้าระวัง 3(2-3-5)  
 Ecotoxicology and Monitoring  
 แหล่งที่มา การสะสมและการแพร่กระจายของสารพิษ เมแทบอลิซึมและผลกระทบของสารพิษต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ การตรวจ วิเคราะห์ ประเมินความเสี่ยง การป้องกันและเฝ้าระวังสารพิษในสิ่งแวดล้อม

Sources, accumulation and distribution of toxicants, metabolism and effects of toxicants on organisms and ecosystem, determination, analysis, risk assessment, prevention and monitoring of toxicants

257534 สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน 3(3-0-6)  
Environment and sustainable development  
แนวคิดหลักของการพัฒนาที่ยั่งยืน การเสื่อมสลายของสิ่งแวดล้อม รูปแบบการพัฒนาทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และสังคมที่ยั่งยืน

Concept of sustainable development, environmental degradation, forms of sustainable resources development, environment and society

257541 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4(3-3-7)  
Biological Sciences

การถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมและการแสดงออกของยีน วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ ประเด็นทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

Genetic information transfer and gene expression, evolution and biodiversity, plant and animal structures and functions, ecological and environmental issues

257542 เมแทบอลิซึมและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต 4(3-3-7)  
Metabolism and Responses of Organisms

กลไกการทำงานและการควบคุมกิจกรรมภายในเซลล์ ระบบพลังงานชีวภาพ การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต

Mechanisms of cell activities and regulation, bioenergetics, regulations of metabolic processes and organism responses

257543 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 1(0-2-4)  
Scientific Communication

การเขียนโครงงานวิจัยเพื่อการขอทุน การนำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ การนำเสนอผลงานด้วยวาจา การเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์

Grant writing, publication processes in poster and oral presentations, writing for scientific publications

257544 ไบโอสิสเทมาติกส์ 3(2-3-5)  
Biosystematics

ระบบวิทยา การจัดจำแนกและการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การศึกษาและวิเคราะห์สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการโดยใช้ข้อมูลทางชีววิทยา

Systematics, identification and classification of organism using bio-data

- 257545 หัวข้อคัดเลือกทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(2-3-5)  
 Selected Topics in Biological Sciences  
 ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ นำเสนอและอภิปรายในหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
 Review, practice, presentation and discussion on selected topics in biological sciences
- 257546 หัวข้อพิเศษทางการวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(2-3-5)  
 Special Topics in Biological Sciences Research  
 ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ นำเสนอและอภิปรายในหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่น่าสนใจ  
 Review, practice, presentation and discussion on interesting issues in biological sciences research
- 257601 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 1(0-2-4)  
 Seminar in Biological Sciences I  
 การค้นคว้า การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพครั้งที่ 1 และเขียน  
 รายงานผลงานทางวิชาการ  
 The first interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics and writing scientific reports
- 257602 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 1(0-2-4)  
 Seminar in Biological Sciences II  
 การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 2  
 ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์  
 The second interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics related to dissertation
- 257603 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 1(0-2-4)  
 Seminar in Biological Sciences III  
 การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 3  
 ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์  
 The third interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics related to dissertation
- 257604 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 1(0-2-4)  
 Seminar in Biological Sciences IV  
 การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 4  
 ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์

The fourth interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics related to dissertation

257605      สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5      1(0-2-4)

Seminar in Biological Sciences V

การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 5 ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์

The fifth interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics related to dissertation

257606      สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6      1(0-2-4)

Seminar in Biological Sciences VI

การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 6 ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์

The sixth interpretation, literature review, presentation and discussion on biological science research topics related to dissertation

257611      การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช      3(2-3-5)

Plant Morphogenesis

กลไกที่ควบคุมพัฒนาการของพืชในระยะต่างๆ ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ ไปจนถึงอวัยวะ เน้นพืชมีดอก รวมไปถึง การวิเคราะห์การเจริญเติบโตเชิงปริมาณ เมตาบอลิซึมของฮอร์โมนพืช การเจริญที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และแรงโน้มถ่วง การตอบสนองต่อช่วงแสงและการออกดอก การตอบสนองของแสงต่อการเกิดสัณฐานวิทยาพืช การพักตัว การชราภาพ และการร่วงหล่น ตลอดช่วงชีวิตของพืช

Mechanisms that regulate the different phases of plant development at the molecular, cellular and organism levels with emphasis on the flowering plants included the quantitative analysis of growth, plant hormone action and metabolism, growth responses to light, temperature and gravity, photoperiodism and flowering, photomorphogenesis, dormancy, senescence, and abscission, throughout the plant life cycle.

257621      วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง      3(2-3-5)

Insect evolution and systematics

กำเนิดของแมลงและความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการระหว่างกลุ่มของแมลง ซิสเทมาติกส์และแผนภูมิต้นไม้ของแมลง ชีวภูมิศาสตร์และการคัดเลือกทางธรรมชาติ การจัดจำแนกแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐาน พันธุกรรม และอณูชีววิทยา ผลกระทบของวิวัฒนาการของแมลงต่อมนุษย์และระบบนิเวศ

Origin and evolutionary relationship among insect groups, insect systematic and phylogeny, biogeography and natural selection, roles of morphological, genetic and molecular biology in insect classification, impact of insect evolution on human and ecosystem

- 257622      อะแรคโนโลยี      3(2-3-5)  
 Arachnology  
 อนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การปรับตัวและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยา  
 การแพร่กระจายและชีวภูมิศาสตร์ของสัตว์ในคลาสอะแรคนิดา  
 Taxonomy, Morphology, Physiology, adaptation and evolution, Reproduction,  
 Ecology, distribution, and biogeography of animals in Class Arachnida
- 257623      สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ      3(3-0-6)  
 Comparative Reproductive Physiology  
 กายวิภาคและสรีรวิทยาเปรียบเทียบของระบบสืบพันธุ์สัตว์ วิวัฒนาการพฤติกรรมการผสม  
 พันธุ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง การเกี่ยวพาราสี การผสมพันธุ์ การปฏิสนธิ วงจรการ  
 เป็นสัตว์และประจำเดือน ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมการผสมพันธุ์เป็นฤดูกาล  
 Comparative anatomy and physiology of reproductive system; the evolution  
 of reproductive behavior in vertebrates and invertebrates; courtship, mating, fertilization,  
 estrous and menstrual cycles, and factors affecting the control of seasonal reproduction
- 254624      ชีววิทยาระบบประสาท      3(3-0-6)  
 Neurobiology  
 ชีวฟิสิกส์ของเยื่อเซลล์และช่องไอออน กลไกการทำงานของเซลล์ประสาทและนิวโรเกลีย  
 สารสื่อและกลไกการสื่อสารสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาท ศักย์ไฟฟ้าที่ซินแนปส์และการประมวลข่าวสารของซิน  
 แนปส์ การจัดโครงสร้างพิเศษและการทำงานของระบบรับรู้สัมผัส ระบบสั่งการและการตอบสนอง ชีวเคมีและ  
 สรีรวิทยาของการเรียนรู้การจดจำ พัฒนาการของระบบประสาท  
 Normal functioning of the neural and endocrine system and the relationship  
 between the two systems; hypothalamus and neurosecretions; the importance of the  
 interaction of neuropeptide and steroid hormones that control reproductive processes, social  
 behaviors, stress responses, cognitive functions, and mood states
- 254625      นิวโรเอนโดครินวิทยา      3(3-0-6)  
 Neuroendocrinology  
 พื้นฐานการทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ความสัมพันธ์ทั้งโครงสร้างและ  
 หน้าที่ของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ ไฮโปทาลามัสและสารคัดหลั่งนิวโรฮอร์โมน ความสำคัญของ  
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนิวโรเพปไทด์และสเตอรอยด์ฮอร์โมนต่อการควบคุมกระบวนการสืบพันธุ์ พฤติกรรม การ  
 ตอบสนองต่อความเครียด ภาวะฮอร์โมนการรับรู้ อารมณ์และความรู้สึก  
 Normal functioning of the neural and endocrine system and the relationship  
 between the two systems; hypothalamus and neurosecretions; the importance of the

interaction of neuropeptide and steroid hormones that control reproductive processes, social behaviors, stress responses, cognitive functions, and mood states

- 257631      พิษวิทยาทางน้ำ      3(2-3-5)  
 Aquatic Toxicology  
 สิ่งแวดล้อมทางน้ำ แนวคิดและหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับพิษวิทยา สารพิษและความเข้มข้นที่ทำให้เกิดพิษ การทดสอบความเป็นพิษ เมทาบอลิซึมและการสะสมสารพิษ การเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมทางน้ำโดยชีวภาพ การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ  
 Aquatic environment, basic toxicological concepts and basic principle, toxic agents and their effects, toxicity testing, toxicant metabolism and deposition bio-monitoring and aquatic assessment
- 257632      การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ      3(2-3-5)  
 Management and conservation of Biodiversity  
 ความหลากหลายทางชีวภาพ ความแปรผัน การสำรวจค้นหาชนิดของพืชและสัตว์เฉพาะถิ่น ระบบนิเวศ แหล่งพันธุกรรม การสูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรม การจัดการความหลากหลายทางพันธุกรรม การอนุรักษ์ในสภาพธรรมชาติและภายนอกสภาพธรรมชาติ การรวบรวมและแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมระหว่างประเทศ การวิเคราะห์พันธุกรรม ฐานข้อมูล พันธุวิศวกรรม การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และความตกลงการค้าเสรี  
 Biodiversity, variation, exploration, indigenous endemic plant and animal species, ecosystem, genetic diversity loss, management of genetic diversity, in situ and ex situ conservations, international germplasm collection and exchange, genetic analysis, database, genetic engineering, sustainable resource use and free trade agreement
- 257633      นิเวศวิทยาาระบบนิเวศ      3(2-3-5)  
 Ecosystem Ecology  
 หลักการทางนิเวศวิทยาของสังคมสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศโดยการมององค์รวม ความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิต การควบคุมกลไกการทำงานและเสถียรภาพ พลังงานในระบบนิเวศ แบบจำลองความสำคัญของทฤษฎีทางระบบนิเวศต่อนิเวศวิทยาของมนุษย์ และการจัดการระบบนิเวศ  
 Holistic approach on principles of community and ecosystem ecology, species diversity, cybernetic control and stability, ecosystem energetics, modeling, relevance of ecosystem theories to human ecology and ecosystem management
- 257641      ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล      3(2-3-5)  
 Molecular Aspects of Cell Biology  
 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเชิงโมเลกุลของสารต่อโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนย้ายอาร์เอ็นเอและโปรตีนภายในเซลล์ โครงสร้างทางโมเลกุล การสังเคราะห์และการทำงานของออร์

แกลเนลล์ การสังเคราะห์ การจัดรูปร่าง การทำให้สมบูรณ์และการทำหน้าที่ของโปรตีน โครงสร้างระดับโมเลกุลของสารเคลือบเซลล์ และสารยึดเหนี่ยวระหว่างเซลล์ที่เชื่อมโยงกับกระบวนการรับรู้สัญญาณ กลไกการส่งผ่านสัญญาณและการตอบสนองต่อสัญญาณของเซลล์

Relationship among molecular design, cellular organization and structure and function of cell, intracellular RNA and protein traffic, molecular structure, function and biogenesis of subcellular organelles, protein synthesis, protein folding and maturation, molecular structure and function of the extracellular matrix and cell adhesion molecules with their roles linked to signal transduction, mechanisms of signal transduction and responses of cell

257642 ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล 3(2-3-5)  
Molecular Approach to Developmental Biology  
กลไกของการพัฒนาการในระดับเซลล์ โมเลกุล และพันธุกรรม ศัพทวิทยาของสิ่งมีชีวิตกลุ่มยูคาริโอต การควบคุมพัฒนาการผ่านการแสดงออกของยีน กลไกการเปลี่ยนแปลงและแปรสภาพ การเกิดรูปร่าง และพันธุศาสตร์พัฒนาการ

Cellular, molecular and genetic mechanisms of development, descriptive eukaryote embryology, control of development by gene expression, mechanisms of differentiation and morphogenesis, and developmental genetics

257643 ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์ 3(2-3-5)  
Bioinformatics and Genomics  
ระเบียบวิธีเชิงคำนวณและทดลองในการหาข้อมูลทางชีวสารสนเทศและจีโนม การค้นคว้าฐานข้อมูล การเรียงเรียงลำดับ สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล ไมโครอาร์เรย์ โปรตีนโอมิกส์ เภสัชจีโนมิกส์ และวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน

Computational and experimental methods in bioinformatics and genomics, database searching, multiple sequence alignment, molecular phylogeny, microarrays, proteomics, pharmacogenomics and analysis of protein structures and functions

257644 พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุลของโปรแคริโอต 3(3-0-6)  
Genetics and Molecular Evolution of Prokaryotes  
ศึกษาเชิงเปรียบเทียบระบบพันธุกรรมและวิวัฒนาการของแบคทีเรียและอาร์เคียในระดับโมเลกุล

Comparative study on genetic system and evolution of bacteria and archaea in molecular level

257645 หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)  
Current Topics in Biological Science  
ศึกษา วิเคราะห์และวิจารณ์ผลงานวิจัยขั้นสูง ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพในปัจจุบัน



- Study, analysis and discussion of advanced current researches in biological science
- 257660      วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1      6 หน่วยกิต  
Dissertation I, Type 1.1  
การค้นคว้า ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ และเขียนรายงานการ  
ตรวจสอบเอกสาร  
Review of literatures and publications related to research topics, writing  
literature reviews reports
- 257661      วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1      6 หน่วยกิต  
Dissertation II, Type 1.1  
ทำการศึกษาวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อที่จะจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ภายใต้การ  
ควบคุมของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย และ เตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์  
Preliminary investigation of thesis research under the suggestion of thesis  
advisor committee, progress report on preliminary research and thesis proposal preparation
- 257662      วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1      6 หน่วยกิต  
Dissertation III, Type 1.1  
นำเสนอและอภิปรายโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ต่อ  
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
Thesis proposal presentation, discussion and progress report under the  
suggestion of thesis advisor committee
- 257663      วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1      6 หน่วยกิต  
Dissertation IV, Type 1.1  
ดำเนินการวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย  
Conducting thesis researches under the consideration and recommendation of  
the thesis advisor committee, and progress report.
- 257664      วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1      12 หน่วยกิต  
Dissertation V, Type 1.1  
ดำเนินการศึกษาวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาวิจัย เตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ส่วน  
หนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ จัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ และรายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย  
Conducting thesis researches, results and data analysis, preparing manuscript,  
thesis draft preparation and progress report

- 257665      วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1      12 หน่วยกิต  
 Dissertation VI, Type 1.1  
 สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่านและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย  
 Pass thesis defense and submission thesis to graduate school
- 257670      วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation I, Type 1.2  
 สืบค้น รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์  
 Search and review of literatures related to dissertation  
 การสืบค้น รวบรวม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์  
 และเขียนรายงานการตรวจสอบเอกสาร  
 Search and review of literatures related to dissertation research topics and  
 writing literature reviews report
- 257671      วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation II, Type 1.2  
 วางแผนการทำวิทยานิพนธ์ และ ทำการศึกษาวิจัยเบื้องต้นในหัวข้อที่จะจัดทำเป็น  
 วิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย  
 Dissertation planning and preliminary investigation of thesis research under  
 the suggestion of thesis advisor committee, progress report
- 257672      วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation III, Type 1.2  
 ดำเนินการศึกษาวิจัยเบื้องต้น ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 และรายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยเบื้องต้น  
 Conduct preliminary research under the suggestion of thesis committee and  
 preliminary progress report
- 257673      วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation IV, Type 1.2  
 ดำเนินการศึกษาวิจัย ภายใต้การควบคุมดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 จัดเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย  
 Conducting thesis research under the consideration and recommendation of  
 thesis committee, proposal preparation and preliminary progress report

- 257674      วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2      12 หน่วยกิต  
 Dissertation V, Type 1.2  
 ผ่านการสอบโครงสร้างวิทยานิพนธ์ ดำเนินการศึกษาวิจัย ภายใต้การควบคุมดูแลของ  
 คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรายงานความก้าวหน้า  
 Proposal examination, conducting research under the consideration and  
 recommendation of thesis committee and progress report
- 257675      วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2      12 หน่วยกิต  
 Dissertation VI, Type 1.2  
 ดำเนินงานวิจัย ภายใต้การควบคุมดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรายงาน  
 ความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 Continuing research under the consideration and recommendation of thesis  
 committee and progress report to thesis committee
- 257676      วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2      12 หน่วยกิต  
 Dissertation VII, Type 1.2  
 รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ เตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ส่วนหนึ่งของผลงาน  
 วิทยานิพนธ์ และจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากคณะกรรมการที่  
 ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 Progress reports, preparing manuscript and thesis draft under the suggestion of  
 thesis committee
- 257677      วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2      12 หน่วยกิต  
 Dissertation VIII, Type 1.2  
 ผ่านการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย  
 Pass thesis defense and submission thesis to graduate school
- 257680      วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1      6 หน่วยกิต  
 Dissertation I, Type 2.1  
 การสืบค้น รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์  
 และเขียนรายงานการการสืบค้นเอกสาร  
 Search and review of literatures related to dissertation research topics and  
 writing literature reviews report
- 257681      วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1      6 หน่วยกิต  
 Dissertation II, Type 2.1  
 จัดเตรียมโครงสร้างวิทยานิพนธ์และดำเนินการศึกษาวิจัยเบื้องต้น ภายใต้การให้คำปรึกษาของ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Preparation of proposal and preliminary investigations under the suggestion of thesis advisor

- |        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 257682 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1<br>Dissertation III, Type 2.1<br>สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ดำเนินการศึกษาวิจัยเบื้องต้น และ รายงานความก้าวหน้า<br>ผลการวิจัยต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์<br>Thesis proposal examination and preliminary research investigation and<br>progress report to thesis committee   | 6 หน่วยกิต  |
| 257683 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1<br>Dissertation IV, Type 2.1<br>ดำเนินการศึกษาวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล ภายใต้การควบคุมดูแลของคณะกรรมการที่<br>ปรึกษาวิทยานิพนธ์และจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์<br>Conducting research, data analysis, conclusion under the consideration and<br>recommendation of thesis committee and preparing thesis draft                            | 6 หน่วยกิต  |
| 257684 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1<br>Dissertation V, Type 2.1<br>สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่านและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย<br>Thesis defense and submission thesis to graduate school  | 12 หน่วยกิต |
| 257690 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2<br>Dissertation I, Type 2.2<br>การสืบค้น รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์<br>และเขียนรายงานการการสืบค้นเอกสาร<br>Search and review of literatures related to dissertation research topics and<br>writing literature reviews report   | 3 หน่วยกิต  |
| 257691 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2<br>Dissertation II, Type 2.2<br>วางแผนการทำวิทยานิพนธ์ และ ทำการศึกษาวิจัยเบื้องต้นในหัวข้อที่จะจัดทำเป็น<br>วิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย<br>Dissertation planning and preliminary investigation of thesis research under<br>the suggestion of thesis advisor committee, progress report | 3 หน่วยกิต  |

- 257692      วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation III, Type 2.2  
 ดำเนินการศึกษาวิจัยเบื้องต้น ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 และรายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยเบื้องต้น  
 Conduct preliminary research under the suggestion of thesis committee and  
 preliminary progress report
- 257693      วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation IV, Type 2.2  
 Dissertation IV, Type 1.2  
 ดำเนินการศึกษาวิจัย ภายใต้การควบคุมดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 จัดเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย  
 Conducting thesis research under the consideration and recommendation of  
 thesis committee, proposal preparation and preliminary progress report
- 257694      วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation V, Type 2.2  
 สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ดำเนินการศึกษาวิจัยเบื้องต้น และ รายงานความก้าวหน้า  
 ผลการวิจัยต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 Thesis proposal examination and preliminary research investigation and  
 progress report to thesis committee
- 257695      วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2      6 หน่วยกิต  
 Dissertation VI, Type 2.2  
 ดำเนินการศึกษาวิจัยภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา และรายงานความก้าวหน้า  
 Continuing research under the suggestion of thesis committee and progress report
- 257696      วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2      9 หน่วยกิต  
 Dissertation VII, Type 2.2  
 รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ เตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ส่วนหนึ่งของผล  
 วิทยานิพนธ์ และจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ ภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา  
 Progress reports, preparing manuscript and thesis draft under the suggestion of  
 thesis committee
- 257697      วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 2.2      9 หน่วยกิต  
 Dissertation VIII, Type 2.2  
 สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่านและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย  
 Pass thesis defense and submission thesis to graduate school

- 275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช 3(3-0-6)  
 Plant Biochemistry and Molecular Biology  
 วิถีเมตาบอลิซึมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ โครงสร้างของเซลล์พืช ปฏิกิริยาแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การตรึงคาร์บอนเพื่อการสร้างชีวมวลในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การสังเคราะห์และการเคลื่อนย้ายของคาร์โบไฮเดรต เมตาบอลิซึมของไนโตรเจนและกำมะถัน การลำเลียงสารผ่านท่อลำเลียงอาหาร โปรตีนสะสมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ของไขมันภายในพืช โครงสร้าง หน้าที่ และชนิดของสารทุติยภูมิภายในพืช การควบคุมการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช ยีนอมพืช การสังเคราะห์โปรตีน และเทคโนโลยียีนพืช

Plant metabolic pathways and biosynthesis. Plant cell structure, light reaction of photosynthesis and photosynthetic carbon assimilation. Respiration, synthesis and mobilization of storage and structural carbohydrates. Nitrogen and sulfur metabolism, phloem transport, plant storage proteins and lipid biosynthesis. Structure, function and types of secondary metabolites in plants, signals regulating the growth and development of plant organs, the genome of plant cells, protein biosynthesis and plant gene technology are also discussed

- 275652 วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช 3(3-0-6)  
 Plant Metabolic Engineering  
 สารทุติยภูมิในพืช อะโกรแบคทีเรีย วิศวกรรมเมตาบอลิกจากธรรมชาติของพืช วิศวกรรมเมตาบอลิกในพืชปลูกและพืชสมุนไพร การแสดงออกของยีนในวิถีชีวสังเคราะห์ การควบคุมการสร้างสารทุติยภูมิบางชนิดในพืช และจากเซลล์พืชเพาะเลี้ยง พันธุวิศวกรรมเพื่อการผลิตสารและยาทางเภสัชกรรมและการแพทย์ และวิศวกรรมเมตาบอลิกเพื่อการผลิตยาในพืช

Plant secondary metabolism, *Agrobacterium*, a natural metabolic engineer of plant, metabolic engineering of crop and medicinal plants, gene expression in plant biosynthetic pathway, regulation of some secondary in plant and plant cell culture. Plant molecular farming and plant based medicine

### 3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

- ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก ซึ่งเป็นตัวเลขประจำสาขาวิชา

257 หมายถึง สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์

- ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา ดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาทางพฤกษศาสตร์

2 หมายถึง กลุ่มวิชาทางสัตววิทยา

3 หมายถึง กลุ่มวิชาในเวชวิทยาและสิ่งแวดล้อม

4 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีเฉพาะทาง

6-9 หมายถึง วิทยานิพนธ์

0 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา วิจัย

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ที่ | ชื่อ - นามสกุล              | ตำแหน่ง<br>ทางวิชาการ | คุณวุฒิ<br>การศึกษา     | สาขาวิชา  | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน  | ประเทศ                     | ปีที่สำเร็จ<br>การศึกษา | ภาระการสอน<br>(ชม./สัปดาห์) |                      |
|-----|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
|     |                             |                       |                         |   |  |                            |                         | หลักสูตร<br>ปัจจุบัน        | หลักสูตร<br>ปรับปรุง |
| 1   | นายธวัชชัย สุ่มประดิษฐ์     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | ปร.ด.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | จุลชีววิทยา<br>จุลชีววิทยา<br>ชีววิทยา<br>เกียรตินิยมอันดับ 1 | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยนเรศวร            | ไทย<br>ไทย<br>ไทย          | 2548<br>2540<br>2536    | -                           | 15                   |
| 2   | นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ*  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | วท.ด.<br>M.Sc.<br>วท.บ. | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>Agriculture<br>เกษตรศาสตร์               | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>University of Western Australia<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น   | ไทย<br>ออสเตรเลีย<br>ไทย   | 2544<br>2535<br>2527    | 24                          | 24                   |
| 3   | นางสาวศรีสัจฉา ลายวิเศษกุล* | อาจารย์               | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Plant Physiology<br>เกษตรศาสตร์<br>เกษตรศาสตร์                | Oregon State University<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์     | สหรัฐอเมริกา<br>ไทย<br>ไทย | 2552<br>2537<br>2533    | 12                          | 12                   |
| 4   | นายสุรศักดิ์ ประสานพันธ์*   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์    | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Neuroscience<br>สรีรวิทยา<br>ชีววิทยา                         | University of Newcastle upon Tyne<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น | อังกฤษ<br>ไทย<br>ไทย       | 2544<br>2534<br>2526    | 18                          | 18                   |
| 5   | นางสาวอุบลวรรณ บุญฉ่ำ       | อาจารย์               | วท.ด.<br>วท.ม.<br>กศ.บ. | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>สัตววิทยา<br>ชีววิทยา                    | มหาวิทยาลัยนเรศวร<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน  | ไทย<br>ไทย<br>ไทย          | 2550<br>2537<br>2534    | 17                          | 17                   |

หมายเหตุ \* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราระบุในภาคผนวก



## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล                  | คุณวุฒิ/สาขาวิชา   | ตำแหน่งทางวิชาการ  |
|----------|----------------------------|--|--------------------|
| 1        | นางเพ็ญศิริ นภีรงค์        | Ph.D.(Animal Science)<br>วท.ม.(สัตววิทยา)<br>วท.บ.(เกษตรศาสตร์)<br>สัตวบาล             | รองศาสตราจารย์     |
| 2        | นายศิริพงษ์ เปรมจิต        | Ph.D.(Wood Chemistry)<br>วท.ม.(พันธุศาสตร์)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                         | รองศาสตราจารย์     |
| 3        | นางดาวลัย นิมภู            | Ph.D. (Biochemistry)<br>วท.ม.(ชีวเคมี)<br>วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)                        | รองศาสตราจารย์     |
| 4        | นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ* | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>M.S.(Agriculture)<br>วท.บ.(เกษตรศาสตร์) ภาควิชา            | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 5        | นางสาวศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>วท.ม.(สัตววิทยา)<br>กศ.บ.(ชีววิทยา)                        | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 6        | นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจำรัส  | Dr.rer.nat (Biotechnologie)<br>วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>วท.บ.(พืชศาสตร์)              | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 7        | นายสุริศักดิ์ ประสานพันธ์* | Ph.D. (Neuroscience)<br>วท.ม.(สรีรวิทยา)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                            | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 8        | นางกณิดา ธนเจริญชนภาส      | Ph.D (Environmental Technology)<br>วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)<br>ศษ.บ (มัธยมศึกษา) | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 9        | นายธวัชชัย สุ่มประดิษฐ์*   | ปร.ด.(จุลชีววิทยา)<br>วท.ม.(จุลชีววิทยา)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                            | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 10       | นายกวี สุจิตฺติ            | Ph.D.(Biomolecular Science)<br>วท.ม.(เกษตรศาสตร์)<br>วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 11       | นายอนุพันธ์ กงบังเกิด      | Dr.rer.nat (Botanik)<br>วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ)<br>วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 12       | นางสมจิตต์ หอมจันทร์       | วท.ม.(พันธุศาสตร์)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 13       | รท.หญิงสายศิริ มีระเสน     | ปร.ด.(ชีวเคมี)<br>วท.ม.(ชีวเคมี)<br>วท.บ.(เคมี)  | อาจารย์            |

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล                       | คุณวุฒิ/สาขาวิชา  | ตำแหน่งทางวิชาการ |
|----------|---------------------------------|---|-------------------|
| 14       | นายเชิดศักดิ์ ทัพใหญ่           | วท.ด.(วนศาสตร์)<br>วท.ม.(วนศาสตร์)<br>วท.บ.(วนศาสตร์) เกียรตินิยม               | อาจารย์           |
| 15       | นายประสุข โฆษวิจิตกุล           | ปร.ด.(ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม)<br>วท.ม.(สัตววิทยา)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)               | อาจารย์           |
| 16       | นางปราณี นางงาม                 | วท.ด.(ชีววิทยา)<br>วท.ม.(ส่งเสริมการเกษตร)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                   | อาจารย์           |
| 17       | นางสาวพัทธมน แสงอินทร์          | ปร.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>วท.ม.(ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล)<br>วท.บ.(ชีวเคมี) | อาจารย์           |
| 18       | นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด          | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>วท.ม.(พฤกษศาสตร์)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                | อาจารย์           |
| 19       | นางสาวศรีสัจจวาลย์ ลายวิเศษกุล* | Ph.D.(Plant Physiology)<br>วท.ม.(เกษตรศาสตร์)<br>วท.บ.(เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยม | อาจารย์           |
| 20       | นางสาวสุนีย์ สีสรรมีใจ          | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>วท.ม.(สัตววิทยา)<br>วท.บ.(ชีววิทยา)                 | อาจารย์           |
| 21       | นางสาวอุบลวรรณ บุญน้ำ*          | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>วท.ม.(สัตววิทยา)<br>กศ.บ.(ชีววิทยา) เกียรตินิยม     | อาจารย์           |

### 3.2.3 เจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยา

| ลำดับ | ชื่อ - นามสกุล               | คุณวุฒิการศึกษา                                | ตำแหน่งทางวิชาการ          |
|-------|------------------------------|--|----------------------------|
| 1.    | นางจิรวรรณ ต่วนโต            | คบ.(ครุศาสตร์)                                 | พนักงานวิทยาศาสตร์         |
| 2.    | นางสาวรมณปวีร์ หิรัญปิยะวงศ์ | วท.บ.(เทคโนโลยีสารสนเทศ)                       | เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป |
| 3.    | นางเรณู สัสดีแพง             | วท.ม.(การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) | นักวิทยาศาสตร์             |
| 4.    | นางสาววิศราภรณ์ น้อยใจมั่น   | กศ.ม.(บริหารการศึกษา)                          | เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป |
| 5.    | นางวิภาดา วัชรสุนทรกิจ       | ปวช.(พาณิชยกรรม)                               | พนักงานประจำห้องทดลอง      |
| 6.    | นางสาวสุนันท์ โพธิ์น้อยยัง   | บธ.บ.(การจัดการทั่วไป)                         | พนักงานประจำห้องทดลอง      |
| 7.    | นางสาวหทัยรัตน์ เลขสุข       | วท.บ.(ชีววิทยา)                                | นักวิทยาศาสตร์             |

### 3.2.4 อาจารย์พิเศษ

| ลำดับ | ชื่อ -นามสกุล             | ตำแหน่งทางวิชาการ  | คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน                  |
|-------|---------------------------|--------------------|---|
| 1.    | นายประนอม จันทรโณทัย      | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of Dublin            |
| 2.    | นางละออศรี เสนาะเมือง     | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of Canterbury        |
| 3.    | นายวิสุทธิ์ ใบไม้         | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of Queensland        |
| 4.    | นายสมศักดิ์ ปัญหา         | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / Kyoto University                |
| 5.    | นายสิริวัฒน์ วงษ์ศิริ     | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of California, Davis |
| 6.    | Mr. Benjamin Oldroyd      | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of Sydney            |
| 7.    | Mr. Khidir Hilu           | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / Illinois State University       |
| 8.    | Mrs. Lesley Ballantyne    | ศาสตราจารย์        | Ph.D. / University of Queensland        |
| 9.    | นางสุรรัตน์ เตี้ยววานิช   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Dr.Agr. / Tamagawa University           |
| 10.   | นางสาวทิพย์วรรณ สรรพสัจย์ | อาจารย์            | วท.ด. / จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย           |
| 11.   | นายรัชคณิต จงจิตวิมล      | อาจารย์            | วท.ด. / มหาวิทยาลัยนเรศวร               |
| 12.   | นางสาวอัญชนา ทานเจริญ     | อาจารย์            | ปร.ด. / มหาวิทยาลัยมหิดล                |

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

##### 4.2 ช่วงเวลา

ไม่มี

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

วิทยานิพนธ์

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเพื่อสร้างองค์ความรู้ วิทยาการและ/หรือนวัตกรรมใหม่ โดยประกอบด้วยกระบวนการค้นคว้า สืบค้นข้อมูล การวางแผนงานวิจัย การดำเนินงานวิจัย รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัย เพื่อการเขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการเขียนรายงานผลงานวิจัย เพื่อการเผยแพร่ โดยดำเนินการบนพื้นฐานของจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ภายใต้กรอบระยะเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ คณะกรรมการประจำหลักสูตร

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1) สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อวางแผนในการทำงานวิจัยและดำเนินงานวิจัย เก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- 2) มีวิสัยทัศน์ที่ลุ่มลึกในการแก้ไขปัญหาโดยอาศัยระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างเป็นระบบ
- 3) ได้องค์ความรู้ใหม่ วิทยาการ/นวัตกรรมใหม่ที่เกิดจากการทำงานวิจัย
- 4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล
- 5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ช่วงเวลา

- แผนการศึกษา แบบ 1.1 แบบ 1.2 และ แบบ 2.2 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชา วิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1
- แผนการศึกษา แบบ 2.1 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1

- 5.4 จำนวนหน่วยกิต      ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 2.1
- ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.2 และ 2.2

### 5.5 การเตรียมการ

#### 5.5.1 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

5.5.1.1 อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้คำแนะนำแก่นิสิตเกี่ยวกับสาขาวิชาต่างๆ ในหลักสูตรและความเชี่ยวชาญของคณาจารย์ในหลักสูตร โดยนิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ

5.5.1.2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิตให้สอดคล้องกับรายวิชาวิทยานิพนธ์ที่ลงทะเบียน

5.5.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของคณะ มหาวิทยาลัย และในห้องปฏิบัติการของภาควิชา

#### 5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดในหลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

##### 5.5.2.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

นิสิตระดับปริญญาเอกต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไข ที่ระบุไว้ในแผนการศึกษา ซึ่งกำหนดให้มีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ จำนวน 6 รายวิชา ในแบบ 1.1 8 รายวิชาในแบบ 1.2 และ 2.2 และ 5 รายวิชาในแบบ 2.1

##### 5.5.2.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.5.2.2.1 กระบวนการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หลักสูตรเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ 1 ผ่านภาควิชาชีววิทยา และคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาจัดทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยในระดับปริญญาปริญญาเอก นิสิตมีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกอย่างน้อย 2 คน

5.5.2.2.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน ที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

5.5.2.3 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตที่ได้รับการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับและ/หรือประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ฉบับที่เป็นปัจจุบัน เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(2) นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(3) เมื่อนิสิตยื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 5 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน กรรมการ และเลขานุการในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยโครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการฯ ทั้งนี้ให้คณะกรรมการฯ ร่วมกันพิจารณากลับกรองและเสนอแนะการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไว้เป็นหลักฐาน

(5) นิสิตจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

5.5.2.4 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิต ที่กำหนดตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบและแจ้งความจำนงสอบ

(2) นิสิตมีสิทธิยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาฯ ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นิสิตผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ไม่น้อยกว่า 90 วัน

(3) เมื่อนิสิตแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีส่งถึงบัณฑิตวิทยาลัย

(4) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกมีกรรมการอย่างน้อย 6 คน จะต้องได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย โดยประกอบด้วยประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย 2 คน

(5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟัง การสอบวิทยานิพนธ์ได้

(6) นิสิตจะต้องสอบให้ผลการสอบได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จาก คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

#### 5.5.2.5 การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิต ศึกษา และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ ฉบับที่เป็นปัจจุบัน โดยเมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการ สอบต่อบัณฑิตวิทยาลัย

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

1) กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบโครงร่าง วิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยัน การตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ และ/หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการ ประชุม (Proceedings) และให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษา

3) มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ  | กลยุทธ์ในการพัฒนาคุณลักษณะพิเศษ  |
|---|--|
| 1. ด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ                                       | 1. เน้นความยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพผ่านการปฏิบัติในรายวิชาต่างๆ<br>2. เน้นการปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย   |
| 2. ด้านวินัย ความอดทนและความรับผิดชอบสูง มีความตรงต่อเวลาอย่างเคร่งครัด | 1. ฝึกฝนการทำวิทยานิพนธ์และงานรายวิชาต่างๆ   |
| 3. ด้านภาวะผู้นำทางวิชาการและบุคลิกภาพ                                  | 1. ฝึกฝนการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรายวิชาสัมมนาและการรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์<br>2. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการต่างๆ |

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ตระหนักและยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรมอันดีงาม ในการสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ และสามารถนำไปปฏิบัติได้
- 2) มีเจตคติที่ดี มีความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง
- 3) มีความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งในด้านวิชาการและส่วนบุคคล
- 4) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นและไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดผลเสียต่อวงการวิชาการ

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีการสอนสอดแทรกความมีจิตสำนึกด้านคุณธรรมและจริยธรรมร่วมกับการสอนเนื้อหาวิชาการ
- 2) มีการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนการสอนเพื่อฝึกคุณธรรม และจริยธรรม ในด้านต่างๆ จากกรณีศึกษา หรือสถานการณ์ในปัจจุบัน
- 3) อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นิสิต

##### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

อาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินนิสิตจากการสะท้อนพฤติกรรมความมีคุณธรรมและจริยธรรมของนิสิต เพื่อนำมาใช้ประเมินและปรับปรุงกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ได้แก่

- 1) ความมีวินัยในการเข้าเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ
- 2) การตรงต่อเวลาในการส่งงาน
- 3) ความเสียสละ ซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบต่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลุ่มลึกเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่ทำการศึกษา
- 2) มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้
- 3) มีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎี และบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินการวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4) มีการติดตามและเรียนรู้วิทยาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยตลอดเวลา

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้โจทย์ปัญหาเพื่อสร้างผลการเรียนรู้
- 2) มีการสอนในเชิงปฏิบัติการ มีการฝึกทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีการจัดทัศนศึกษาไปยังหน่วยงานและสถานที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 3) มีการฝึกการทำวิจัยเพื่อแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 4) มีการสืบค้นข้อมูลที่มีความทันสมัย ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 5) มีการเชิญอาจารย์พิเศษ/วิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาบรรยายและปฏิบัติการ เพื่อให้นิสิตได้รับประสบการณ์จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและความหลากหลายในแหล่งความรู้

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การทดสอบในรูปแบบต่างๆ ทั้งก่อนและหลังบทเรียน
- 2) ประเมินจากผลงานในการทำรายงานของนิสิต
- 3) การเสนอสัมมนา และรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย
- 4) การสะท้อนผลการเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีทักษะและความสามารถในการใช้เหตุผล คิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์โจทย์ปัญหาที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 2) มีความคิดเป็นระบบแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถแยกแยะปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) มีวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาทั้งในเชิงวิชาการและปัญหาอื่นๆ โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจริยธรรมอันถูกต้อง
- 4) มีความสามารถในการวางแผนและดำเนินการวิจัยตามลำดับความสำคัญ และทำงานอย่างเป็นระบบ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา



1) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกและสร้างความสามารถด้านทักษะทางปัญญาร่วมกับการสอน  
ด้านเนื้อหาวิชาการและการทำกิจกรรมต่างๆ

2) มีการสร้างโจทย์ปัญหา การมอบหมายงาน การซักถามประเด็นปัญหา เพื่อให้นิสิตได้  
ฝึกหัดการสร้างทักษะทางปัญญาด้วยตนเองและสะสมติดตัวนิสิตไปตลอด

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้น
- 2) จากการนำเสนอรายงาน
- 3) การตอบข้อซักถาม

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล  
2) เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์  
3) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อหน้าที่ ต่อครอบครัวและสังคม  
4) ตระหนักและเคารพในกฎ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และยอมรับ  
ที่จะปฏิบัติตามได้อย่างเหมาะสม

5) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งโดย  
วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ

1) อาจารย์ผู้สอนจะสอดแทรกปรัชญา แนวความคิดในการสร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง  
บุคคลและความรับผิดชอบ

2) มีการกำหนดงานหรือมอบหมายให้ทำงานรายกลุ่มหรือรายบุคคล

3) ให้นิสิตกำหนดกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและทุกคนยอมรับและ  
ถือปฏิบัติร่วมกัน เช่น การกำหนดเวลาเข้าเรียน เวลาในการส่งงาน เป็นต้น

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ประเมินจากพฤติกรรมในระหว่างการเรียน การเข้าชั้นเรียน

2) ประเมินจากการทำรายงานกลุ่ม/รายบุคคล ได้แก่ การทำงานเป็นทีม การส่งงานตาม

กำหนดเวลา

## 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มีความสามารถในการวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่เกิดขึ้นจากการ  
ดำเนินการวิจัยได้ด้วยตนเอง

2) มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

3) มีความรับผิดชอบในการเลือกแหล่งข้อมูลที่ต้องการและเหมาะสม

4) มีความสามารถรับรู้ข้อมูลและสามารถนำมาบูรณาการและสื่อสารโดยการนำเสนอข้อมูล  
ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

มีการกำหนดรายวิชาในหลักสูตรเพื่อเป็นการสร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ รายวิชาที่เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การใช้หลักสถิติในการวิจัย การสัมมนา โดยในการจัดการเรียนการสอนกำหนดให้ผลิตทำรายงาน แก่ไขโจทย์ปัญหา สืบค้นและนำเสนอข้อมูล

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินจากผลการวัดและประเมินผลในรายวิชาต่างๆ
- 2) ประเมินจากวิธีการในการวางแผนการทดลองในงานวิจัย
- 3) ประเมินจากผลการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ
- 4) ประเมินจากวิธีการในการนำเสนอผลงานวิจัยในการสัมมนาและการสอบ

โครงร่างวิทยานิพนธ์

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา ระดับปริญญาโท

ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสามารถกระจายสู่รายวิชาของรายวิชาระดับปริญญาโท โดยแต่ละผลการเรียนรู้ กำหนดเป็นหมายเลขในตาราง 3.1) มีความหมายดังนี้

##### คุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาการ และวิชาชีพ เพื่อการครองตนอยู่ในสังคม และเป็นส่วนหนึ่งของสังคมได้อย่างมีความสุข สร้างสรรค์สิ่งที่ดีให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม
- 2) มีความซื่อสัตย์สุจริตรับผิดชอบในหน้าที่ทั้งด้านการเรียน และการวิจัย และเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมและสร้างจิตสำนึกที่ดี
- 3) มีจิตสำนึก และมีความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง

##### ความรู้

- 1) มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ทั้งในแง่ของทฤษฎี หลักการและทักษะงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) มีความสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อสถานการณ์
- 3) มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

##### ทักษะทางปัญญา

- 1) มีทักษะในการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์โจทย์ปัญหาหรือข้อมูลที่ได้รับ และหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือหาทางออกที่เหมาะสม
- 2) มีความคิดแบบนักวิทยาศาสตร์และคิดแบบเป็นระบบ
- 3) มีวิจารณญาณในการตัดสินใจ แยกแยะความถูกต้องได้

### **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

- 1) มีทักษะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโดยเคารพในสิทธิและศักดิ์ศรีของแต่ละบุคคล
- 2) สามารถประสานการทำงาน เคารพในความคิดของผู้อื่น ยอมรับความแตกต่างที่มีอยู่ในสังคม
- 3) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง หน้าที่ ครอบครัวและสังคม

### **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- 1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข การวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมในการทำวิจัย การอ่านและแปลผลอย่างถูกต้อง
- 2) มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้และหลากหลาย โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) มีความสามารถในการสื่อสารทางวิชาการ เพื่อการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการตามหลักสากล

### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของรายวิชาระดับปริญญาโท

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รหัสวิชา | รายวิชา                                    | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ทักษะ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคล<br>และความ<br>รับผิดชอบ |   |   | 5. ทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |
|----------|--|------------------------|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|
|          |  | 1                      | 2 | 3 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                    | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 |
| 257501   | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257511   | เมแทบอลิซึมของพืช                          | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257512   | ชีววิทยาละอองเรณู                          | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257513   | ชีวเคมีของฮอร์โมนพืช                       | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257514   | นิเวศสรีรวิทยาของพืช                       | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257521   | สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อม  | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257522   | ต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ                      | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257523   | กายวิภาคเปรียบเทียบสัตว์มีกระดูกสันหลัง    | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257531   | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช สัตว์และจุลินทรีย์   | ●                      | ○ | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ○ | ○ | ●  | ● | ● | ○  | ● | ● |
| 257532   | นิเวศวิทยาประชากร                          | ●                      | × | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ●  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257533   | พืชวิทยาสิ่งแวดล้อมและการแผ่รังสี          | ●                      | × | ● | ●          | ● | ● | × | ●                    | ● | ● | ●  | ● | ● | ●  | ● | ● |
| 257534   | สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน           | ●                      | × | ● | ●          | ● | ● | × | ●                    | ● | ● | ●  | ● | ● | ●  | ● | ● |
| 257541   | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ                          | ×                      | ● | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | × | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257542   | เมแทบอลิซึมและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต     | ×                      | ● | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | × | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |

| รหัสวิชา | รายวิชา                                 | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ทักษะ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคล<br>และความ<br>รับผิดชอบ |   |   | 5. ทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |
|----------|---|------------------------|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|
|          |   | 1                      | 2 | 3 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                    | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 |
| 257543   | การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์                | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ●                    | ● | ● | ×  | × | ● | ●  | ● | ● |
| 257544   | ไบโอซิสเทมาติกส์                        | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257545   | หัวข้อคัดเลือกทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ      | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |
| 257546   | หัวข้อพิเศษทางการวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | ●                      | ○ | × | ●          | ● | ● | ● | ×                    | ● | × | ×  | × | ● | ×  | ● | ● |

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาระดับปริญญาเอก (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสามารถกระจายสู่รายวิชา โดยแต่ละผลการเรียนรู้ (กำหนดเป็นหมายเลขในตาราง 3.2) มีความหมายดังนี้

#### คุณธรรม จริยธรรม

1) ตระหนักและยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรมอันดีงาม ในการสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ และสามารถนำไปปฏิบัติได้

2) มีเจตคติที่ดี มีความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง

3) มีความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งในด้านวิชาการและส่วนบุคคล

4) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นและไม่กระทำการใดๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อวงการวิชาการ

#### ความรู้

1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลุ่มลึกเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่ทำการศึกษา

2) มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้

3) มีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎี และบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินการวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

4) มีการติดตามและเรียนรู้วิทยาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยตลอดเวลา

#### ทักษะทางปัญญา

1) มีทักษะและความสามารถในการใช้เหตุผล คิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์โจทย์ปัญหาที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

2) มีความคิดเป็นระบบแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถแยกแยะปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3) มีวิจรณ์ญาณในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาทั้งในเชิงวิชาการและปัญหาอื่นๆ โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจริยธรรมอันถูกต้อง

4) มีความสามารถในการวางแผนและดำเนินการวิจัยตามลำดับความสำคัญ และทำงานอย่างเป็นระบบ

#### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล

2) เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อหน้าที่ ต่อครอบครัวและสังคม

4) ตระหนักและเคารพในกฎ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และยอมรับที่จะปฏิบัติตามได้อย่างเหมาะสม

5) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- 1) มีความสามารถในการวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการวิจัยได้ด้วยตนเอง
- 2) มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
- 3) มีความรับผิดชอบในการเลือกแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสม
- 4) มีความสามารถรับรู้ข้อมูลและสามารถนำมาบูรณาการและสื่อสารโดยการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ระดับปริญญาเอก

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รหัสวิชา | รายวิชา   | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทางปัญญา |   |   |   | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |   |   |   |   | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |   |
|----------|---|---------------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|
|          |   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| 257601-6 | สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1-6                       | ●                   | ○ | ● | ● | x          | ● | ● | ● | ●                | ● | ○ | ● | ●  | ● | ● | ○ | ● | ●  | ● | ● | ● |
| 257611   | การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช                 | ●                   | ● | x | x | ●          | ● | x | x | ●                | ● | x | x | ●  | ● | ● | x | x | ●  | ● | x | x |
| 257621   | วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง                  | x                   | x | ○ | ● | ●          | ● | ○ | ● | ●                | ● | ○ | x | ○  | ○ | ● | x | ○ | x  | ● | ● | ● |
| 257622   | อะแรรคโนโลยี                                      | ●                   | ○ | ○ | ● | ●          | ○ | ○ | ● | ○                | ● | ○ | ○ | ○  | x | ● | ○ | ○ | ●  | ● | ● | ● |
| 257623   | สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ                 | ○                   | x | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | x | x | x  | ○ | x | x | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257624   | ชีววิทยาระบบประสาท                                | ○                   | x | ● | ● | ●          | ○ | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ○  | x | ○ | ○ | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257625   | นิวโรเอนโดครินวิทยา                               | ○                   | x | ● | ● | ●          | ○ | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ○  | x | ○ | ○ | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257631   | พิษวิทยาทางน้ำ                                    | ○                   | ○ | ● | ● | ●          | ○ | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ○  | x | ○ | ○ | ● | ●  | ● | ● |   |
| 254632   | การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ      | ●                   | ● | ○ | ● | ●          | ○ | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ○  | x | ○ | ○ | ○ | ●  | ● | ● |   |
| 257633   | นิเวศวิทยาระบบนิเวศ                               | ○                   | ● | ● | ○ | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ○ | ○ | ○ | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257641   | ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล                      | x                   | x | ● | x | ●          | ● | ● | ● | ●                | ○ | ○ | x | ●  | x | x | x | x | x  | ● | ● |   |
| 257642   | ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล                      | ●                   | x | x | x | ●          | ● | ● | ● | ●                | ○ | ○ | x | x  | x | ● | x | x | x  | ● | ● |   |
| 257643   | ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์                           | x                   | x | ● | x | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | x | ●  | x | ● | x | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257644   | พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุลของโปรแครีโอต | ●                   | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ○ | ○ | ● | ● | ●  | ● | ● |   |
| 257645   | หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ                | ●                   | ○ | ○ | ● | ○          | x | x | ● | ●                | ○ | ○ | x | ●  | x | ● | ○ | ● | x  | ● | ● |   |



| รหัสวิชา | รายวิชา                 | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทางปัญญา |   |   |   | 4. ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   | 5. ทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิงตัวเลข<br>การสื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|----------|-------------------------|------------------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
|          |                         | 1                      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| 257660-5 | วิทยานิพนธ์ 1-6 แบบ 1.1 | ●                      | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ●   | ● | ● | ● |
| 257670-7 | วิทยานิพนธ์ 1-8 แบบ 1.2 | ●                      | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ●   | ● | ● | ● |
| 257680-4 | วิทยานิพนธ์ 1-5 แบบ 2.1 | ●                      | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ●   | ● | ● | ● |
| 257690-7 | วิทยานิพนธ์ 1-8 แบบ 2.2 | ●                      | ● | ● | ● | ●          | ● | ● | ● | ●                | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ●   | ● | ● | ● |
| 275651*  | ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช | ●                      | x | ● | ○ | ●          | ● | ○ | ● | ●                | ● | ○ | ○ | ○  | x | ● | x | ● | ○   | x | ● | ● |
| 275652*  | วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช    | ●                      | x | ● | ● | ●          | ● | ○ | ● | ●                | ● | ○ | ○ | ○  | x | ● | x | ● | ○   | x | ● | ● |

หมายเหตุ : \* คือรายวิชาเลือกที่นำมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และได้มีการเทียบเคียงผลการเรียนรู้ของรายวิชาดังกล่าวเข้าสู่ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้นและอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

#### 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) |

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต/การสอบประมวลความรู้/สัมมนา/วิทยานิพนธ์ และ IS

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 การทวนสอบในระดับรายวิชา โดยให้นิสิตประเมินผลการเรียนการสอนในระดับรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2.1.2 แต่งตั้งคณะกรรมการภายในหลักสูตร เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้สอดคล้องกับแผนการสอน

2.1.3 การทวนสอบในระดับหลักสูตรจะมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และนำผลการวิจัยที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานภายนอก จะดำเนินการดังต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา โดยทำการประเมินเกี่ยวกับระยะเวลาในการหางาน ความเห็นที่มีต่อความรู้ความสามารถของบัณฑิตและความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพของบัณฑิต

2.2.2 การทวนสอบจากผู้ประกอบการ โดยการประเมินความพึงพอใจขององค์กรผู้ใช้บัณฑิต โดยการสัมภาษณ์ และ/หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 5 และปีที่ 7 ของการผลิตบัณฑิต

2.2.3 การประเมินตำแหน่ง และ/หรือ ความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ประเมินหลักสูตร หรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. มหาวิทยาลัยมีการอบรมอาจารย์ใหม่ทุกปีการศึกษา เพื่อให้ความรู้และความเข้าใจในกฎระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยและหลักสูตรต่างๆ ขั้นตอนและการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล รวมทั้งข้อเสนอแนะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นิสิต

2. ส่งเสริมให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมรับฟังการสอนของคณาจารย์และ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อเพิ่มทักษะในการสอน

3. มีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตรและต่างหลักสูตร

## 2. การพัฒนาความรู้และทักษะในแก่คณาจารย์

1. มีการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลโดยการจัดให้มีการอบรม สัมมนาและการจัดประชุมในรูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับอาจารย์ที่มีประสบการณ์
2. อาจารย์ใหม่เข้าร่วมการประชุมวิชาการในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อนำความรู้และวิทยาการใหม่ๆ มาใช้ในการพัฒนาความรู้ความสามารถด้านวิชาการ
3. มีการกระตุ้นให้อาจารย์ใหม่มีงานวิจัยอย่างต่อเนื่องและนำองค์ความรู้และทักษะต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอน

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

#### 1.1 ระบบในการบริหารหลักสูตร

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารหลักสูตร ซึ่งคณะกรรมการประจำหลักสูตรประกอบด้วย ประธานหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิตรงตามเกณฑ์มาตรฐานของ สกอ.

#### 1.2 กลไกในการบริหารหลักสูตร

คณะกรรมการประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ติดตามการสอน รวบรวมข้อมูลการประเมินการสอนจากนิสิต การประเมินความพึงพอใจขององค์กรผู้ใช้บัณฑิตและบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

หลักสูตรได้รับงบประมาณจากมหาวิทยาลัยนเรศวรและคณะวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน วัสดุครุภัณฑ์และครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการค้นคว้าด้วยตนเองของนักศึกษา รวมทั้งมีการจัดซื้อเครื่องมือ สารเคมีและวัสดุในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

#### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

**ความพร้อมด้านห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ** มหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์มีห้องเรียนเพื่อการเรียนการสอนภาคบรรยายอย่างพอเพียง ส่วนภาควิชาชีววิทยามีห้องเพื่อจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการทั้งหมดรวม 21 ห้อง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการกลาง จำนวน 9 ห้อง ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางในรูปแบบของหน่วยวิจัย จำนวน 10 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการกลาง จำนวน 2 ห้อง ห้องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ห้อง ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ห้อง ห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 1 ห้อง

**ความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน** ภาควิชาชีววิทยามีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน เครื่องแก้วและวัสดุทดลอง ตามความจำเป็น

**ความพร้อมด้านหนังสือ** สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร มีตำรา หนังสือ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีวารสารภาษาไทย และวารสารภาษาอังกฤษ หลายรายการที่สามารถใช้เป็นแหล่ง

สืบค้นข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิแก่นิสิตได้ นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดวิทยาศาสตร์สุขภาพ และห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ ที่มีเอกสาร ตำรา วารสารทางวิชาการทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษเฉพาะทาง อีกรวมเป็นจำนวนที่พอเพียง และมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดซื้อหนังสือ และตำราเรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนมีฐานข้อมูลเพื่อบริการสืบค้นสำหรับการค้นคว้าและวิจัยทั้งแบบออนไลน์โดยแบ่งเป็น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และวารสารอิเล็กทรอนิกส์ อีกหลายฐานข้อมูล ตลอดจนมีฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ อีกหลายรายการ

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาชีววิทยา มีแผนการจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนต่างๆ เพิ่มตามความต้องการและความจำเป็น เพื่อให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย และมีการประสานงานกับห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ และสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น และคณะจะมีการจัดซื้อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ตามความจำเป็น

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- 1) ตั้งคณะทำงานเพื่อสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย
- 2) สำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนิสิตต่อ ปริมาณและคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย รวมไปถึงการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัย
- 3) จัดเตรียมห้องเรียน และห้องปฏิบัติการเฉพาะทางที่นิสิตจะเข้าดำเนินการวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ อย่างพร้อมเพียง รวมไปถึงสำรวจ และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนและการทำปฏิบัติการในแต่ละห้องเรียนให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

3.1.1 มีระบบและการดำเนินการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ใหม่ ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกและ/หรือ มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 อาจารย์ใหม่จะต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัย ,จรรยาบรรณวิชาชีพและเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมเหมาะสม

3.1.3 การเสนอแต่งตั้งและมีประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนมีการร่วมประชุมเพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน การพิจารณาเชิญอาจารย์พิเศษหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก
- 2) มีการติดตามผลการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนิสิต
- 3) มีการประเมินภาวะการปฏิบัติงานและผลการประเมินหลักสูตรจากบัณฑิต และองค์กรผู้ใช้งบบัณฑิต
- 4) มีการวางแผนในการทบทวนหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

- 1) มีการพิจารณาโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณาจารย์ประจำหลักสูตรในการแต่งตั้งและเชิญคณาจารย์พิเศษและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันอื่นหรือหน่วยงานอื่น
- 2) อาจารย์พิเศษจะต้องมีคุณวุฒิหรือมีความเชี่ยวชาญตามข้อกำหนดของการแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษประจำบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อทำหน้าที่ในการสอนบางหัวข้อที่มีความเชี่ยวชาญ หรือเป็นคณะกรรมการในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และ/หรือคณะกรรมการที่ปรึกษาและสอบวิทยานิพนธ์
- 3) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์พิเศษ โดยเป็นไปตามหลักเกณฑ์การประเมินอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 กำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของหลักสูตรและนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และหลักสูตร

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

1. จัดให้มีการศึกษาดูงานเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการทำงาน
2. สนับสนุนให้เข้ารับการฝึกอบรมหรือศึกษาดูงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

- 1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปประจำชั้นปีเพื่อให้คำปรึกษาด้านการเรียนและอื่นๆ
- 2) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อดูแลและให้คำปรึกษาในการทำงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
- 3) มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับหลักสูตร การลงทะเบียนและเรื่องอื่นๆ ตามที่นิสิตร้องขอ
- 4) มีระบบการสื่อสารข้อมูลให้เข้าถึงนิสิตอย่างทั่วถึง เช่น การสื่อสารผ่านเว็บไซต์ หรือ E-mail
- 5) จัดสัมมนาหรือสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหลักสูตร
- 6) มีการสนับสนุนให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนทางด้านวิชาการกับต่างประเทศ

### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

มีการประกาศให้นิสิตทราบว่าสามารถยื่นอุทธรณ์ได้ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบคำสั่งลงโทษ โดยการอุทธรณ์ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- 6.1 กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และความต้องการของสังคม
- 6.2 ติดตามประเมินคุณภาพของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่และบัณฑิตที่ทำงานแล้วทุกปี และนำมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุก 4 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม
- 6.3 จัดให้มีการสำรวจการมีงานทำของบัณฑิตเพื่อประเมินความสำเร็จของการผลิตบัณฑิต

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 ต้องมีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายติดต่อกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีจำนวนตัวบ่งชี้ (ตัวบ่งชี้ที่ 6 - 12) ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและ ตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี ดังนี้

| ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน  | ปีที่ 1<br>2555 | ปีที่ 2<br>2556 | ปีที่ 3<br>2557 | ปีที่ 4<br>2558 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร   | X               | X               | X               |                 |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานสาขา/สาขาวิชา  | X               | X               | X               |                 |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา                          | X               | X               | X               |                 |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | X               | X               | X               |                 |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา   | X               | X               | X               |                 |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                          | X               | X               | X               |                 |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแผน       |                 | X               | X               |                 |
| 8. อาจารย์ใหม่ทุกคน(ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน   | X               | X               | X               |                 |
| 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง  | X               | X               | X               |                 |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี  | X               | X               | X               |                 |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0   |                 |                 | X               |                 |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0   |                 |                 |                 | X               |
| 13. มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ หรือนานาชาติ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 100  |                 |                 | X               |                 |
| 14. จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนการศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25   |                 |                 | X               |                 |

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็นหรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอนโดยนิสิต เสนอแนะและนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

2.) ปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอน การวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินให้อาจารย์และอาจารย์ในสาขาวิชานั้นไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ให้ประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว