

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
 วิทยาเขต : บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
 ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
 ชื่อภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Microbiology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา)
 : ชื่อย่อ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)
 ชื่อภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Microbiology)
 : ชื่อย่อ Ph.D. (Microbiology)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 แบบ 1.1 หลักสูตรเน้นการวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
 4.2 แบบ 1.2 หลักสูตรเน้นการวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
 4.3 แบบ 2.1 หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชา สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
 4.4 แบบ 2.2 หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชา สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552
 - หลักสูตร 3 ปี แบบ 1.1 และ 2.1 และใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปี
 - หลักสูตร 4 ปี แบบ 1.2 และ 2.2 และใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา).....

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
 ชื่อสถาบัน ประเทศ
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
 ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
 ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจาก

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

เริ่มใช้หลักสูตรนี้ ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

โดยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการกึ่งกลางหลักสูตรและงานด้านวิชาการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ในการประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 15 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่ 4/2560

เมื่อวันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2560 สภาวิชาการมหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่

6/2560 เมื่อวันที่ 6 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560 สภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่

..... เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการและนักวิจัยด้านจุลชีววิทยา ในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน องค์กรระหว่างประเทศ และอาชีพอิสระ

9. ชื่อ เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรแล้ว
1	นางพรรณนิกา ฤทธิวิรุฬห์ 3659900599321	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1)	Microbiology ชีววิทยา	University of Bristol มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย	2541 2537	18	18
2	นางศิริพรรณ สารินทร์ 3659900432681	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2)	Microbiology วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ชีววิทยา	University of Aberdeen จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2541 2536 2533	15.63	15.63
3	นางสุภาพร ลำเลิศธน 3120100753217	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. ภ.ม. ภ.บ.	Microbiology เภสัชเวช -	University of London จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK ไทย ไทย	2545 2537 2535	19.1	19.1

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในสถานที่ตั้ง โดยมีการเรียนการสอนภาคบรรยาย ภาคปฏิบัติการ และการวิจัย ดำเนินการที่ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการเรียนการสอน และวิจัยบางส่วนอาจดำเนินการที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนในประเทศ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างประเทศที่มีความร่วมมือทางวิชาการ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาเศรษฐกิจ

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม รวมถึงวิถีชีวิตของประชาชนในสังคมนั้น นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ ทำให้เกิดภาวะการแข่งขันทั้งทางด้านความรู้ เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบกับในปี พ.ศ. 2559 มีการจัดตั้ง "ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน" (ASEAN Economic Community: AEC) ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนย้าย ทรัพยากรบุคคล สินค้า การบริการ การท่องเที่ยว การลงทุน เงินทุน และแรงงานอย่างเสรี จึงทำให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชากรที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อ เช่น โรคไข้เลือดออก โรคไข้หวัดนก โรคไวรัสซิกา โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ รวมถึงเชื้อแบคทีเรียดื้อยาที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ให้ความสำคัญเนื่องจากทำให้มีการแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโรคที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ยังไม่มีวัคซีนหรือยาที่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอในการป้องกันและรักษาจึงเป็นปัญหาทางการแพทย์และสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก ดังนั้น ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) จึงมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของบุคลากร การเพิ่มความเข้มแข็งของชุมชน การพัฒนาทั้งในระดับภูมิภาคและเชื่อมโยงระหว่างภูมิภาค รวมถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาศักยภาพการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจ และมุ่งสู่การเป็นประเทศรายได้สูง นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ของประเทศ (Thailand 4.0) ซึ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยรัฐบาลให้ความสำคัญกับ 5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อาหาร ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและไบโอเทค กลุ่มที่ 2 สุขภาพ การมีสุขภาพที่ดีและไบโอเมดดิซีน กลุ่มที่ 3 Automation การใช้เครื่องจักรทำงาน แทนคน หุ่นยนต์และเครื่องกล กลุ่มที่ 4 อุปกรณ์ ดิจิตอล Internet of Things และ Embedded Technology กลุ่มที่ 5 วัฒนธรรม การสร้างสรรค์ และการเพิ่มมูลค่าบริการ การเปลี่ยนแปลงโมเดล ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้และงานวิจัยทางด้านจุลชีววิทยาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่น รวมทั้งเชื่อมโยงเพิ่มทักษะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมทางการแพทย์และทางการอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อให้ชุมชนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วมีองค์ความรู้ มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (life long learning) ซึ่งจะทำให้สามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสภาพเศรษฐกิจและด้านอื่นๆที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในยุคนี้

ดังนั้น จากสถานการณ์ดังกล่าวจึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยต้องมีการจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาและวิจัย รวมทั้งมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อการแก้ไขปัญหาที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชน สังคมและประเทศชาติ รวมทั้งการเสริมสร้างความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนของเศรษฐกิจของชาติ อีกทั้งเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) และรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ของประเทศ (Thailand 4.0) จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างบุคลากรที่มีการพัฒนาศักยภาพ มีทัศนคติในการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อรับการเปลี่ยนแปลง และสามารถสร้างสรรค์งานวิจัยบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม ตลอดจนมีการเผยแพร่งานวิจัยและงานสร้างสรรค์สู่สังคม สามารถตอบสนองต่อการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาทางอาหาร จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาทางเกษตรและ

พลังงานทดแทน และจุลชีววิทยาทางการแพทย์ ทำให้เกิดความก้าวหน้ายิ่งขึ้น และสามารถแข่งขันในประชาคมโลกได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าทั้งด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร ทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างรวดเร็ว สามารถรับข้อมูลข่าวสารตลอดจนความรู้และการบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขได้ทันที่ ทำให้ประชากรในสังคมไทยมีอายุขัยโดยเฉลี่ยสูงขึ้น จึงส่งผลให้ประชากรในประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนซึ่งเกิดจากความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม สาธารณสุข พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลง อัตราการเพิ่มขึ้นของโรคติดเชื้อและโรคไม่ติดเชื้อ การเสื่อมหรือด้อยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการดำรงชีวิตของประชาชน ตลอดจนการขยายตัวของเศรษฐกิจและชุมชนเมือง ทำให้การพัฒนาสังคมและวัฒนธรรมของประเทศเสียความสมดุล ดังนั้น การลดผลกระทบรวมทั้งการฟื้นฟูปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้เชิงลึกทางด้านจุลชีววิทยาและศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม นำมาสู่การสร้างนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ในการบริการทางวิชาการแก่สังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้สูงขึ้น ตลอดจนพัฒนาประเทศและตอบสนองความต้องการในระดับสากลต่อไป

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับแผนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) และรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ของประเทศ (Thailand 4.0) รวมทั้งการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน" (ASEAN Economic Community: AEC) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตให้เป็นนักวิจัยที่มีความรู้เชิงลึกและทักษะด้านจุลชีววิทยา มีคุณธรรมจริยธรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงความรู้ด้านจุลชีววิทยากับศาสตร์อื่นแล้วนำไปต่อยอดเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้พัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ตลอดจนแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางด้านสุขภาพ การเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาท้องถิ่น สังคมและประเทศ อีกทั้งสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดียิ่งขึ้น

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยนเรศวร มีนโยบายที่จะเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย ดังนั้น จึงได้ผลักดันและส่งเสริมให้มีการพัฒนาหลักสูตรในระดับบัณฑิตศึกษา โดยหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้มีการบูรณาการความรู้ด้านจุลชีววิทยาพื้นฐานและประยุกต์ขั้นสูง รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมให้กับบัณฑิต เพื่อพัฒนางานวิจัยด้านจุลชีววิทยาการแพทย์ การเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม

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

13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ / ภาควิชา / หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

- ไม่มี -

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

- ไม่มี -

13.3 การบริหารจัดการ

- ไม่มี -

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ความรู้ทางจุลชีววิทยาขั้นสูงอย่างลึกซึ้ง นำไปสู่การสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งเน้นในการผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ จุลชีววิทยาระดับสูง สามารถคิดวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ด้านจุลชีววิทยากับศาสตร์อื่นได้ มีทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านจุลชีววิทยา การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมในการพัฒนา งาน สังคม และประเทศ ในงานด้านจุลชีววิทยาการแพทย์ การเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับพลวัตของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งมีความเป็นผู้นำทางวิชาการ กอปรด้วยคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ เป็นแบบอย่างที่ดีงามของสังคม

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ทางจุลชีววิทยาระดับสูงอย่างลึกซึ้ง สามารถคิดวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ด้านจุลชีววิทยากับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความใฝ่รู้ และเรียนรู้ตลอดชีวิต
2. มีทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านจุลชีววิทยา การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมในการพัฒนา งาน สังคม และประเทศ ที่เหมาะสมกับพลวัตของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป
3. มีความเป็นผู้นำทางวิชาการ กอปรด้วยคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ เป็นแบบอย่างที่ดีงามของสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>1. แผนพัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้คณาจารย์มีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหาของชุมชน สังคมและประเทศ ด้วยองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศ รวมทั้งเป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ และต่างประเทศ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนไปสู่ Problem/Topic Based Learning แทน Content Based Learning - คณาจารย์มีการประเมินผล การสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง - บูรณาการการเรียนการสอน การวิจัยหรือการบริการวิชาการสู่ชุมชนและสังคม 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลการประเมินของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนที่เน้น Problem/Topic Based Learning - มีเอกสาร มคอ. 2, 3 และ 5 - มีแผนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองใน มคอ. 3 - มีการบูรณาการการเรียนการสอน การวิจัยหรือการบริการวิชาการสู่ชุมชนและสังคม - มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในการเรียนการสอน หรือมีการศึกษาดูงานในรายวิชา
	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงทางจุลชีววิทยา - จัดให้มีวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย/จัดไปศึกษาดูงานในรายวิชา - จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิชาการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลประเมินระบบและกระบวนการเรียนการสอน - จำนวนอาจารย์ และ/หรือนิสิตที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิชาการ
<p>2. แผนพัฒนาศักยภาพด้านวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมต่อการเรียนรู้ และการศึกษาค้นคว้าวิจัย - จัดกิจกรรมเสวนาด้านการวิจัย - ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมประชุมทางวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ - ส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมให้นักศึกษาเกี่ยวกับการเขียนผลงานตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนอาจารย์ และ/หรือนิสิตที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านงานวิจัย - จำนวนนิสิตเข้าร่วมประชุมทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ - จำนวนผลงานตีพิมพ์ของนิสิตและอาจารย์

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>3. พัฒนานิสิตให้มีลักษณะความเป็นผู้นำทางการวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยาในการเชื่อมโยงบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่น ตลอดจนสามารถประยุกต์องค์ความรู้และนวัตกรรมนำไปปฏิบัติได้จริง เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านจุลชีววิทยาการแพทย์ เกษตรอาหาร อุตสาหกรรม พลังงาน และสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความ เป็นอยู่ของประชาชน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิจัย - ส่งเสริมให้นิสิตประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมสู่สังคม 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิจัยจากสถาบันวิจัยภาคเอกชนที่มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนา หรือสถาบันวิจัยชั้นนำ - จำนวนผลงานตีพิมพ์หรืออนุสิทธิบัตร หรือสิทธิบัตร - จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมกิจกรรมหรือโครงการเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการวิจัยกับหน่วยงานภายในและภายนอกสถาบัน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา (ระบุให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา)

1.1 ระบบ ทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

(อาจมีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ขึ้นกับความต้องการของบัณฑิต)

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี -

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

วันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม

นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ

หรือ เป็นไปตามประกาศปฏิบัติการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติทั่วไปของผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรปริญญาเอกผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

2. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีความผิดอันได้กระทำโดยความประมาท หรือความผิดลหุโทษ

3. ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใดอันเนื่องมาจากความประพฤติ

4. มีร่างกายแข็งแรงและไม่เป็นโรค หรือภาวะอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

5. มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หลักสูตรแบบ 1.1

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาจุลชีววิทยา หรือ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. กรณีที่ไม่เป็นไปตามกำหนดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรแบบ 1.2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. ผู้เข้าศึกษาต้องมีประสบการณ์ทางด้านงานวิจัย หรือเป็นผู้ช่วยวิจัย อย่างน้อย 2 ปี และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 หรือมีประสบการณ์ทางด้านงานวิจัย หรือเป็นผู้ช่วยวิจัย อย่างน้อย 1 ปี และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 ในทั้งสองกรณีต้องมีอาจารย์ในภาควิชาลงนามรับรองการเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4. กรณีที่ไม่เป็นไปตามกำหนดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรแบบ 2.1

1. สำเร็จการศึกษาระดับระดับปริญญาโทสาขาวิชาจุลชีววิทยา หรือ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. กรณีที่ไม่เป็นไปตามกำหนดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรแบบ 2.2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์หรือสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. กรณีที่ไม่เป็นไปตามกำหนดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แบบ 1.1

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

แบบ 1.2

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

แบบ 2.1

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

แบบ 2.2

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	3,600,000	7,200,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
รวมรายรับ	3,600,000	7,200,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000

หมายเหตุ : ค่าธรรมเนียมเหมาจ่าย 180,000.00 บาทต่อคน*จำนวนนิสิต 20 คน

2.6.2. ประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	310,000	620,000	930,000	930,000	930,000
2. ค่าใช้สอย	350,000	700,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
3. ค่าวัสดุ	380,000	760,000	1,140,000	1,140,000	1,140,000
4. ค่าครุภัณฑ์	85,000	170,000	255,000	255,000	255,000
รวมรายจ่าย	1,125,000	2,250,000	3,375,000	3,375,000	3,375,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อการผลิตบัณฑิตเป็นเงิน 135,000.00 บาทต่อคน

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

1. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ในกรณีมีโครงการแลกเปลี่ยนนิสิต นักศึกษาระหว่างสถาบันอุดมศึกษา หรือมีข้อตกลงเฉพาะราย มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาอนุมัติให้นิติติลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอน ในสถาบัน อุดมศึกษาอื่น แทนการลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้งหมด หรือบางส่วนได้ หรืออาจพิจารณาอนุมัติให้ลงทะเบียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยชำระค่าธรรมเนียมตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัยก็ได้

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1	จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 1.2	จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.1	จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.2	จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ คร. พ.ศ.2558				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
1.	งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า	-	-	12	24	-	-	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	-	-	3	9
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	-	-	9	15
2.	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	72	36	48	48	72	36	48
3.	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	-	4	7	4	7
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		48	72	48	72	48	72	48	72

3.1.3 รายวิชา

(1) รายวิชาในหมวดต่างๆ

ก. กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 1.1

วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
266651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1		6 หน่วยกิต
266652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1		6 หน่วยกิต
266653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1		9 หน่วยกิต
266654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1		9 หน่วยกิต
266655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1		9 หน่วยกิต
266656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1		9 หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	4 หน่วยกิต
266696 สัมมนา 1 Seminar 1		1 (0-2-1)
266697 สัมมนา 2 Seminar 2		1 (0-2-1)
266698 สัมมนา 3 Seminar 3		1 (0-2-1)
266699 สัมมนา 4 Seminar 4		1 (0-2-1)

ข. กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 1.2

วิทยานิพนธ์	จำนวน ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต
266661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2		9 หน่วยกิต
266668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2		9 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

	จำนวน	7 หน่วยกิต
266500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences		3 (3-0-6)
266696 สัมมนา 1 Seminar 1		1 (0-2-1)
266697 สัมมนา 2 Seminar 2		1 (0-2-1)
266698 สัมมนา 3 Seminar 3		1 (0-2-1)
266699 สัมมนา 4 Seminar 4		1 (0-2-1)

ค. กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.1

งานรายวิชา	จำนวน ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	3 หน่วยกิต
266624 หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา Current Topics in Microbiology		3 (3-0-6)

วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
 นิสิตสามารถเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชาระดับปริญญาเอกที่
 เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ (Medical Microbiology)

266611	จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจฉัยขั้นสูง Advanced Diagnostic Medical Microbiology	3 (2-3-5)
266612	จุลชีวนิติเวชวิทยาขั้นสูง Advanced Microbial Forensics	3 (2-3-5)
266613	กลไกการก่อโรคของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล Molecular Mechanisms of Microbial Pathogenesis	3 (3-0-6)
266614	กลไกและระบาดวิทยาในระดับโมเลกุลของแบคทีเรียดื้อยา Molecular Mechanism and Epidemiology of Drug-Resistant Bacteria	3 (3-0-6)
266615	ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical DNA Technology	3 (2-3-5)
266616	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Microbiology	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ (Applied Microbiology)

266602	การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์ Microbial Genome Analysis	3 (2-3-5)
266603	เทคนิคงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและอณูชีววิทยา Research Techniques in Microbiology and Molecular Biology	3 (2-3-5)
266604	หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยา Special Topics in Microbiology	3 (2-3-5)
266608	ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ขั้นสูง Advance Microbial Food Safety	3 (2-3-5)
266621	จุลชีววิทยาโมเลกุล Molecular Microbiology	3 (2-3-5)
266622	จุลชีววิทยาเชิงระบบ System Microbiology	3 (2-3-5)
266623	กลไกการสังเคราะห์แสงของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล Molecular Mechanisms of Microbial Photosynthesis	3 (2-3-5)
266625	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ขั้นสูง Advanced Microbial Biotechnology	3 (2-3-5)

266626	เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของแอกติโนแบคทีเรีย Advanced Biotechnology in Actinobacteria	3 (2-3-5)
--------	---	-----------

วิทยานิพนธ์		จำนวนไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
266671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1		3 หน่วยกิต
266672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1		6 หน่วยกิต
266673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1		9 หน่วยกิต
266674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1		9 หน่วยกิต
266675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1		9 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	4 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 Seminar 1		1 (0-2-1)
266697	สัมมนา 2 Seminar 2		1 (0-2-1)
266698	สัมมนา 3 Seminar 3		1 (0-2-1)
266699	สัมมนา 4 Seminar 4		1 (0-2-1)

ง. กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.2

งานรายวิชา		จำนวนไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
วิชาบังคับ		จำนวน	9 หน่วยกิต
266501	ชีววิทยาระดับโมเลกุลเซลล์จุลินทรีย์ Molecular Biology of Microbial Cells		3 (3-0-6)
266505	จุลชีววิทยาประยุกต์ Applied Microbiology		3 (2-3-5)
266511	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology		3 (2-3-5)
266624	หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา Current Topics in Microbiology		3 (3-0-6)

วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต
 นิสิตสามารถเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชาระดับปริญญาเอกที่
 เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ (Medical Microbiology)

266611	จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจฉัยขั้นสูง Advanced Diagnostic Medical Microbiology	3 (2-3-5)
266612	จุลชีวนิติเวชวิทยาขั้นสูง Advanced Microbial Forensics	3 (2-3-5)
266613	กลไกการก่อโรคของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล Molecular Mechanisms of Microbial Pathogenesis	3 (3-0-6)
266614	กลไกและระบาดวิทยาในระดับโมเลกุลของแบคทีเรียดื้อยา Molecular Mechanism and Epidemiology of Drug-Resistant Bacteria	3 (3-0-6)
266615	ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical DNA Technology	3 (2-3-5)
266616	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Microbiology	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ (Applied Microbiology)

266602	การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์ Microbial Genome Analysis	3 (2-3-5)
266603	เทคนิคงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและอณูชีววิทยา Research Techniques in Microbiology and Molecular Biology	3 (2-3-5)
266604	หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยา Special Topics in Microbiology	3 (2-3-5)
266608	ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ขั้นสูง Advance Microbial Food Safety	3 (2-3-5)
266621	จุลชีววิทยาโมเลกุล Molecular Microbiology	3 (2-3-5)
266622	จุลชีววิทยาเชิงระบบ System Microbiology	3 (2-3-5)
266623	กลไกการสังเคราะห์แสงของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล Molecular Mechanisms of Microbial Photosynthesis	3 (2-3-5)
266625	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ขั้นสูง Advanced Microbial Biotechnology	3 (2-3-5)

266626	เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของแอกติโนแบคทีเรีย Advanced Biotechnology in Actinobacteria	3 (2-3-5)
วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
266681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
266682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต
266683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต
266684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต
266685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
266686	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	7 หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences	3 (3-0-6)
266696	สัมมนา 1 Seminar 1	1 (0-2-1)
266697	สัมมนา 2 Seminar 2	1 (0-2-1)
266698	สัมมนา 3 Seminar 3	1 (0-2-1)
266699	สัมมนา 4 Seminar 4	1 (0-2-1)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

266651	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

266652	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

266653	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

266654	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต
266697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาต้น**

266655	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต
266698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาปลาย**

266656	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต
266699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2**ชั้นปีที่ 1****ภาคการศึกษาต้น**

266661	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2	9 หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences	3 (3-0-6)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1**ภาคการศึกษาปลาย**

266662	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาต้น**

266663	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2	9 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาปลาย**

266664	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2	9 หน่วยกิต
266697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาต้น**

266665	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2	9 หน่วยกิต
266698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาปลาย**

266666	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2	9 หน่วยกิต
266699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

266667	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

266668	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

266624	หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา Current Topics in Microbiology	3 (3-0-6)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

266671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาต้น**

266672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาปลาย**

266673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
266697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาต้น**

266674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต
266698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาปลาย**

266675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9 หน่วยกิต
266699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.4 แสดงแผนการศึกษาแบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

266501	ชีววิทยาระดับโมเลกุลเซลล์จุลินทรีย์ Molecular Biology of Microbial Cells	3 (3-0-6)
266505	จุลชีววิทยาประยุกต์ Applied Microbiology	3 (2-3-5)
	หรือ	
266511	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology	3 (2-3-5)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences	3 (3-0-6)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

266624	หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา Current Topics in Microbiology	3 (3-0-6)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

266681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

266682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต
266697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

266683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต
266698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

266684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต
266699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

266685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

266686	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

266500	<p>ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences</p> <p>หลักและระเบียบวิธีวิจัย การเขียนโครงการวิจัย เทคนิคขั้นสูงในการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลและการประมวลผล หลักสถิติสำหรับงานวิจัย การเผยแพร่ งานวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย</p> <p>Principle and research methodology, research proposal writing, advanced techniques research, information technology applications in data collection and data processing, statistics for research, academic publishing and researcher ethics.</p>	3 (3-0-6)
266501	<p>ชีววิทยาระดับโมเลกุลเซลล์จุลินทรีย์ Molecular Biology of Microbial Cells</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ วงจรของเซลล์ แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐาน ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน และจีโนม การจำลองแบบดีเอ็นเอ การเสียหายของดีเอ็นเอ และกระบวนการซ่อมแซมดีเอ็นเอ กระบวนการถอดรหัสและกระบวนการแปลรหัส อันตรกิริยาระหว่างจุลินทรีย์และเซลล์เจ้าบ้าน ชีวสารสนเทศ เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล ทักษะปฏิบัติทางจุลชีววิทยา</p> <p>Cell structure and function, cell cycles, concepts in basic molecular biology, molecular biology of gene and genome, replication, DNA damage and repair, transcription and translation processes, host-pathogens interaction, bioinformatics, molecular biology techniques, perspective in microbiology.</p>	3 (3-0-6)
266505	<p>จุลชีววิทยาประยุกต์ Applied Microbiology</p> <p>บูรณาการองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อการประยุกต์ใช้ด้านอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตร สิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน และการแพทย์ รวมทั้งความปลอดภัยทางชีวภาพ ระบบมาตรฐาน และการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ</p> <p>Microbial integration of knowledge in applications of food, industry, agriculture, environment, alternative energy production and medicine including biosafety standard and quality assurance laboratory.</p>	3 (2-3-5)
266511	<p>จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology</p> <p>จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ในด้านสัณฐานวิทยา การเพาะเลี้ยง สรีรวิทยา กลไกการก่อโรค ระบาดวิทยา ภาวะภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ รวมทั้งการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>Microorganisms of medical importance with emphasis on morphology, cultivation, physiology, pathogenesis, epidemiology, immunity to microbial infection and laboratory diagnosis.</p>	3 (2-3-5)

- 266602 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์ 3 (2-3-5)
Microbial Genome Analysis
ค้นคืน ตรวจสอบคุณภาพ ตัดส่วนที่มีคุณภาพต่ำ รวบลำดับที่ซ้ำซ้อน และประกอบเป็นจีโนม ตรวจสอบคอนทิกกับฐานข้อมูล ให้รายละเอียดจีนหรือส่วนของจีโนม วิเคราะห์เพื่อค้นหาบริเวณที่มีประโยชน์ในจีโนม
Retrieve, quality check, trim, collapse duplicate reads and assemble to microbial genome. Compare contigs with database, annotate and analyze the assembled genome to discover a useful piece of information.
- 266603 เทคนิคงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและอณูชีววิทยา 3 (2-3-5)
Research Techniques in Microbiology and Molecular Biology
การแนะนำหลักการ ระเบียบวิธี และการฝึกปฏิบัติขั้นสูงของเทคนิคทางอณูชีววิทยาและจุลชีววิทยาที่ใช้ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาและจุลชีววิทยาในงานวิทยานิพนธ์
An advanced introduction to methodologies and practice of current molecular biology and microbiology techniques, application of molecular biology and microbiology techniques in dissertation.
- 266604 หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยา 3 (3-0-6)
Special Topics in Microbiology
การศึกษาเชิงลึกในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยาในปัจจุบัน หรือหัวข้อที่มีความสัมพันธ์กับการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต
Intensive study of interested topics in microbiology or related topics to specific student's thesis.
- 266608 ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advance Microbial Food Safety
กลไกของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารและสารพิษ กระบวนการผลิตอาหาร ระบบการผลิตอาหารปลอดภัย: GMP,HACCP และ ISO 22001, การประเมินความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ การตรวจสอบและติดตามจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารโดยใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา ความปลอดภัยของอาหารทางจุลชีววิทยาในอนาคต
Actions of foodborne pathogens and toxins, food processing , food safety systems :GMP,HACCP and ISO 22001 , microbiological risk assessment, molecular techniques detecting and tracing food borne pathogens, future of microbial food safety.
- 266611 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Diagnostic Medical Microbiology
เทคนิคขั้นสูงในการวิจัยจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่าง ๆ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาและวิทยาภูมิคุ้มกันในการตรวจวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรคและโรคติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

Advanced techniques in identification of various pathogenic microorganisms, and applications of molecular and immunological techniques for laboratory diagnosis of infectious diseases.

- 266612 จุลชีวนิติเวชวิทยาขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Microbial Forensics
กระบวนการเก็บและรักษาวัตถุพยานทางจุลชีววิทยา วิธีการและเทคนิคการตรวจพิสูจน์ในระดับโมเลกุล หลักการทำงานในห้องปฏิบัติการที่มีระดับความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสูง
Chain of custody for microbiological evidentiary material, molecular methods and techniques used for bioterror detection, procedures for working in high biosafety levels.
- 266613 กลไกการก่อโรคของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล 3 (3-0-6)
Molecular Mechanisms of Microbial Pathogenesis
กลไกการก่อโรคในระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์และไมโครไบโอมโดยเน้นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอันตรกิริยาระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ สารพิษจากจุลินทรีย์ การหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกัน การควบคุมในระดับพันธุกรรม การแลกเปลี่ยนยีนที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของโรค
Molecular mechanism of bacterial pathogenesis and microbiome with emphasis on host-pathogen interaction, bacterial toxins, immune evasion, genetic regulation and exchange of virulent genes.
- 266614 กลไกและระบาดวิทยาในระดับโมเลกุลของแบคทีเรียดื้อยา 3 (3-0-6)
Molecular Mechanism and Epidemiology of Drug-Resistant Bacteria
กลไกการดื้อยาและระบาดวิทยาในระดับโมเลกุลของแบคทีเรียดื้อยาที่สำคัญ โดยเฉพาะแบคทีเรียแกรมลบที่สร้างเอนไซม์บีต้าแลคตาไมเนสชนิดฤทธิ์ขยายและเอนไซม์คาร์บาเพนิมเอส เซ็สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียสดื้อยาเมทิซิลินและแวนโคมัยซิน เชื้อก่อโรคท้องร่วง เชื้อซูโดโมแนส แอรูจิโนซา อะซิเนโตแบคเตอร์ บอแมนนิอา ที่ดื้อยาหลายขนาน
Molecular mechanism and epidemiology of important drug-resistant bacteria especially extended spectrum beta-lactamase and carbapenemase-producing Gram-negative bacteria, methicillin and vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*, multidrug-resistant diarrheal pathogens, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*.
- 266615 ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Medical DNA Technology
หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของดีเอ็นเอทางการแพทย์บำบัดและการวินิจฉัย การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและเทคโนโลยีของรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ได้แก่ วิธีการต่างๆที่ใช้การโคลนนิ่งและวิเคราะห์ การแสดงออกของยีน สัตว์ทดลองที่เป็นแบบจำลอง เทคนิคปฏิกิริยาแลมบ์ดาพีเอสซีในการตรวจวินิจฉัย และยีนบำบัด การวิเคราะห์หาแนวความคิด หลักของการวิจัยล่าสุด เกี่ยวกับการถ่ายทอดยีน การพัฒนาเวคเตอร์ และการวิจัยขั้นปรีคลินิก

Concepts and applications of DNA technology in therapeutics and diagnostics, applications of Molecular Biology techniques and recombinant DNA technology; including gene cloning, gene expression, animal models and PCR-based techniques, in diagnosis and gene therapy, key ideas of the latest research on gene transfer, vector development and pre-clinical research.

266616 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Medical Microbiology

โครงสร้าง คุณสมบัติ และพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ก่อโรค พยาธิสรีรวิทยาของการก่อโรคระดับโมเลกุลและอาการทางคลินิก การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ และเทคโนโลยีขั้นสูงทางจุลชีววิทยาทางการแพทย์ ศึกษาเซลล์และการทำหน้าที่ในภาวะปกติของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน สาเหตุและกลไกการเกิดความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

Structure, properties and genetic of pathogenic microorganisms; molecular physiopathology and clinical manifestation of diseases, immune response against microbial infection and advanced technology in medical microbiology; cells and normal function of immune system, etiology and mechanism of abnormal immune system.

266621 จุลชีววิทยาโมเลกุล 3 (2-3-5)
Molecular Microbiology

จุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล ทางด้านชีวเคมี สรีรวิทยา การจัดจำแนก การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการและการนำไปประยุกต์ใช้ โดยอาศัยเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่ทันสมัย

Microorganisms at molecular level on the biochemistry, physiology, classification and identification, laboratory diagnosis, and their applications using modern DNA technology.

266622 จุลชีววิทยาเชิงระบบ 3 (2-3-5)
System Microbiology

บูรณาการความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เกี่ยวกับ ชีวเคมี จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ เมตาโบลอมิกส์ และ โปรตีโอมิกส์ เพื่อสร้างแบบจำลองใช้อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของจุลินทรีย์ โดยเน้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์

Integrated basic biological knowledge of microorganisms in biochemistry, genomic, transcriptomics, metabolomics and proteomics, describe a microbial cells functions, emphasis on the balance between microbes and humans.

- 266623 กลไกการการสังเคราะห์แสงของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล 3 (2-3-5)
 Molecular Mechanisms of Microbial Photosynthesis
 รูปแบบของการสังเคราะห์แสงในจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ โครงสร้างของเซลล์ส่วนที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง โครงสร้างในระดับโมเลกุลและการสังเคราะห์รงควัตถุที่รับแสง กลไกการไหลของอิเล็กตรอนในลูกลูโซการถ่ายทออิเล็กตรอน ชีวพลังงานและกระบวนการเมแทบอลิซึม การควบคุมและยีนที่เกี่ยวข้องในการสังเคราะห์แสงของจุลินทรีย์
 Photosynthetic patterns in various groups of microorganisms, cellular structure of photosynthetic apparatus, molecular structure and biosynthesis of photosynthetic pigments, mechanisms of electron flow in electron transport chain, bioenergetics and metabolic processes, regulation and genes involved in microbial photosynthesis.
- 266624 หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา 3 (3-0-6)
 Current Topics in Microbiology
 อภิปรายและนำเสนอหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจในทางจุลชีววิทยา
 Discussion and oral presentation of current and interesting topics in microbiology.
- 266625 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
 Advanced Microbial Biotechnology
 ความสำคัญของจุลินทรีย์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง การคัดเลือกและการปรับปรุงสายพันธุ์ กระบวนการหมัก การแยกผลิตภัณฑ์จากการหมัก การนำจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม เกษษกรรม การแพทย์ การเกษตรและพลังงานทดแทน
 Microbial importance in advanced biotechnology, strain selection and improvement, fermentation processes, bioseparation of microbial products, applications of microorganisms and their products in industry, environment, pharmacy, medicine, agriculture and alternative energy production.
- 266626 เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของแอกติโนแบคทีเรีย 3 (2-3-5)
 Advanced Biotechnology in Actinobacteria
 การประยุกต์ใช้เทคนิคทางเคมีและทางกายภาพขั้นสูงเพื่อศึกษาการผลิตสารทุติยภูมิจากแอกติโนแบคทีเรีย การสกัดและทำให้สารบริสุทธิ์ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และประเมินผล
 Advanced techniques of chemical and physical for study secondary metabolite production from actinobacterial, extraction, purification, data collection, analysis and evaluation.

แบบ 1.1	วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	
266651	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนวณ ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title.	6 หน่วยกิต
266652	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis.	6 หน่วยกิต
266653	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology, and prepare thesis proposal in order to present it to the committee.	9 หน่วยกิต
266654	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor.	9 หน่วยกิต
266655	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyze data and prepare a draft of the thesis.	9 หน่วยกิต
266656	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria.	9 หน่วยกิต

แบบ 1.2	วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต	
266661	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title.	9 หน่วยกิต
266662	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) Develop concept paper.	9 หน่วยกิต
266663	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2 จัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Prepare the summary of literature and related research synthesis.	9 หน่วยกิต
266664	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee.	9 หน่วยกิต
266665	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor.	9 หน่วยกิต
266666	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ต่อที่ปรึกษา Collect data, analyze data, and report the progress of the thesis to the thesis advisor.	9 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์		

266667	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyze data and prepare a draft of the thesis.	9 หน่วยกิต
266668	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ การศึกษา Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria.	9 หน่วยกิต
แบบ 2.1	วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต	
266671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนวณ ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title.	3 หน่วยกิต
266672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis.	6 หน่วยกิต
266673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee.	9 หน่วยกิต
266674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collect data, analyze data, and prepare a draft of the thesis.	9 หน่วยกิต

- 266675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.1
 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ
 การศึกษา
 Prepare full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria.
- แบบ 2.2 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต**
- 266681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 2.2
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คั่นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนด
 ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Study the elements of thesis, review literature and related research, and
 determine thesis title.
- 266682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 2.2
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำ
 ผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Develop concept paper and prepare the summary of literature and related
 research synthesis.
- 266683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3 , Type 2.2
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Develop research instruments and research methodology and prepare
 thesis proposal in order to present it to the committee.
- 266684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 2.2
 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor.
- 266685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.2
 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Analyze data and prepare a draft of the thesis.

266686	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ การศึกษา Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria.	9 หน่วยกิต
266696	สัมมนา 1 Seminar 1 ฝึกฝนการค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และเรียบเรียงบทความหรือผลงานวิจัย ตลอดจนการนำเสนอหัวข้อต่าง ๆ ทางด้านจุลชีววิทยาที่กำลังอยู่ในความสนใจ Practice search, reading, critical thinking and organization the information from articles or published papers as well as practice the oral presentation on selected topics of current interest in microbiology.	1 (0-2-1)
266697	สัมมนา 2 Seminar 2 นำเสนอรายงานและอภิปรายในหัวข้อต่างๆ ทางด้านจุลชีววิทยาที่กำลังอยู่ในความสนใจ Report and discuss on selected topics of current interest in microbiology.	1 (0-2-1)
266698	สัมมนา 3 Seminar 3 สัมมนาหัวข้อด้านจุลชีววิทยาขั้นสูง Seminar in microbiology on topics in advanced microbiology.	1 (0-2-1)
266699	สัมมนา 4 Seminar 4 สัมมนาด้านจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก Seminar in microbiology on topics related to doctoral thesis.	1 (0-2-1)

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมาย ดังนี้
ความหมายของเลขรหัสชุดที่หนึ่ง คือ ตัวเลขเฉพาะของแต่ละภาควิชาหรือสาขาวิชา
 (รหัส 3 ตัวแรก)

266 หมายถึง สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ความหมายของเลขสามตัวหลัง แสดงถึงกลุ่มเลขประจำวิชา

หลักร้อย	แสดงถึง	ระดับการศึกษา
	5	ระดับปริญญาโท
	6	ระดับปริญญาเอก
หลักสิบ	แสดงถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
	0	หมายถึง หมวดวิชาทั่วไป
	1	หมายถึง หมวดวิชาในสาขาทางการแพทย์
	2	หมายถึง หมวดวิชาในสาขาทางเทคโนโลยี
	3	หมายถึง หมวดวิชาในสาขาทางสิ่งแวดล้อม
	5, 6, 7, 8	หมายถึง วิทยานิพนธ์
	9	หมายถึง สัมมนา
หลักหน่วย	แสดงถึง	ลำดับรายวิชา

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ แล้ว
1	นางพรรณนิภา ฤตวิรุฬห์ 3659900599321	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 1)	Microbiology	University of Bristol	UK	2541	18	18
				ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
2	นางศิริพรรณ สารินทร์ 3659900432681	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 2)	Microbiology	University of Aberdeen	UK	2541	15.63	15.63
				วิทยาศาสตร์สภาวะ แวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2536		
				ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2533		
3	นางสุภาพร ล้ำเลิศธน 3120100753217	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. ภ.ม. ภ.บ.	Microbiology	University of London	UK	2545	19.1	19.1
				เภสัชเวช	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
				-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2535		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ แล้ว
1	นางดลฤดี สงวนเสริมศรี 3540500011737	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Microbiology	University of Newcastle Upon Tyne	UK	2544	15	15
			วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
2	นายดำรงพันธุ์ ทองวัฒน์ 3659900299913	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551	20.8	20.8
			วท.ม.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		
3	นางพรรณนิภา ฤตวิรุฬห์ 3659900599321	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Microbiology	University of Bristol	UK	2541	18	18
			วท.บ. (เกียรติคุณ อันดับ 1)	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
4	นางศิริพรรณ สารินทร์ 3659900432681	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Microbiology	University of Aberdeen	UK	2541	15.63	15.63
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์สภาวะ แวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2536		
			วท.บ. (เกียรติคุณ อันดับ 2)	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2533		
5	นางสาวดวงกมล ชันธเลิศ 3659900747193	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Applied Science	University of Canberra	Australia	2547	17.6	17.6
			วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2539		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ แล้ว
6	นางสาวนพวรรณ บุญชู 3650100699625	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2550	18	18
			วท.ม.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		
7	นางสาวนารีลักษณ์ นาก้าว 3650100546926	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	15	15
			วท.ม.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
8	นางสาวบุญเรือง คำศรี 3401400336563	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Medical Science	University of Tokushima	Japan	2551	18	18
			วท.ม	จุลชีววิทยาทางการแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2541		
			พย.บ.	-	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2535		
9	นางสาวรักษิณา พลสีลา 3471201635552	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	อายุรศาสตร์เขตร้อน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2551	18	18
			วท.ม.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2542		
			พย.บ.	-	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2534		
10	นางสาววาสนา ฉัตรดำรง 3309901439371	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549	19	19
			วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2538		
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2532		
11	นางศศิภิต คันธวงศ์ 3500900050071	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551	17.77	17.77
			วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 2)	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)											
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ แล้ว										
12	นางสาวสุทธิรัตน์ สิทธิศักดิ์ 3659900640534	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. พย.บ.	Biological Sciences จุลชีววิทยา -	Illinois State University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA ไทย ไทย	2551 2539 2535	16.5	16.5										
										13	นางสุภาพร ล้ำเลิศธน 3120100753217	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. ภ.ม. ภ.บ.	Microbiology เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต -	University of London จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK ไทย ไทย	2545 2537 2535	19.1	19.1
15	นางสาวอัญชลี ศิษยนเรนทร์ 360990013988	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Medicine จุลชีววิทยา เทคนิคการแพทย์	Toyama Medical and Pharmaceutical University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Japan ไทย ไทย	2548 2536 2532	13.37	13.37										

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ แล้ว
16	นายจตุพร เงินคำ 3620500827604	อาจารย์	ปร.ด.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2557	21.5	21.5
			วท.ม.	เภสัชศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551		
			วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 2)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2548		
17	นางสาวณัฐนันท์ หงษ์ศรีจันทร์ 3411700374746	อาจารย์	ปร.ด.	ปรสตีวิทยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2556	15	15
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์การแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2552		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2545		
18	นางสาวอัญชลี ฐานวิสัย 3361200193085	อาจารย์	ปร.ด.	อายุรศาสตร์เขตร้อน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2555	25	25
			วท.ม.	ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2547		
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ไทย	2543		

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย การแต่งตำรา หรือหนังสือ ระบุในภาคผนวก

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

- ไม่ระบุ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- ไม่มี -

4.2 ช่วงเวลา

- ไม่มี -

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

- ไม่มี -

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำงานวิจัย ต้องเป็นงานวิจัยในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา และมีวิทยานิพนธ์ที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบ และระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านจุลชีววิทยาที่ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางจุลชีววิทยา เป็นองค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ มีกระบวนการวิจัยอย่างถูกต้อง เหมาะสมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นงานวิจัยที่มีการกำหนดปัญหาการวิจัย เป้าหมายการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีขอบเขตที่ชัดเจน และสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถพัฒนาความชำนาญทางการวิจัยด้านจุลชีววิทยาและนำไปสู่การทำวิทยานิพนธ์โดยมีผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ครบทั้ง 5 ด้านได้แก่

1. มีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ปฏิบัติและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหา สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น และเคารพสิทธิรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ
2. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชา มีความคิดริเริ่มสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา สามารถสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย และมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
3. สามารถใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ สังเคราะห์ผลงานวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่อย่างสร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ จากภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษาในชั้นสูง ออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่
4. มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ด้วยตนเอง วางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ มีความโดดเด่นทางวิชาการและผู้นำทางวิชาการ

5. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแบบมาตรฐานสากล และมีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่ใช่วิทยานิพนธ์ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

5.3 ช่วงเวลา

- แบบ 1.1 ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1 – ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 3
- แบบ 1.2 ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1 - ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 4
- แบบ 2.1 ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 1 – ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 3
- แบบ 2.2 ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 2 –ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- แบบ 1.1 จำนวน 48 หน่วยกิต
- แบบ 1.2 จำนวน 72 หน่วยกิต
- แบบ 2.1 จำนวน 36 หน่วยกิต
- แบบ 2.2 จำนวน 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับงานวิจัยโดยอาจารย์บัณฑิตศึกษา เพื่อให้นิสิตสามารถไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์บัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำเสนอและพิจารณาร่างวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการวิจัย นำเสนอรายงานความก้าวหน้างานวิจัย รวมถึงการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและการสอบวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการประเมินผลจากความก้าวหน้าในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยแบ่งเป็น

1. การเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. นิสิตสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถในการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
3. การนำเสนอและพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อขอดำเนินการทำวิทยานิพนธ์
4. การรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์
5. การสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้

(มีการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์และมีการสอบวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559)

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์/กิจกรรม
1. มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียนอย่างดี	- ส่งเสริม สนับสนุน ให้เข้าร่วมกิจกรรม/จัดอบรมทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ - ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนา - มีการเรียนการสอนในบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษ - ฝึกทักษะการเขียนบทความตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ
2. มีความคิดที่เป็นระบบ นำไปสู่ การสร้างสรรค์นวัตกรรม	- ส่งเสริม สนับสนุน ให้เข้าร่วมกิจกรรม/จัดอบรมเพื่อสร้างทักษะทาง ความคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1. คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ปฏิบัติและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย ไม่ คัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. สามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น
4. เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างในบริบททาง วิชาการหรือวิชาชีพ และสามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้อื่นได้

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. อาจารย์ผู้สอนมีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัยขณะสอน
2. การให้คำปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบทั้ง ต่อตนเองและสังคม มีความซื่อสัตย์ ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการแก้ไขปัญหา
3. ฝึกฝนภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมถึงการเคารพสิทธิและการรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่นในการปฏิบัติงานเป็นทีมและการทำงานวิจัย
4. มีการจัดอภิปรายกลุ่มในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม
5. มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ เพื่อส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม เช่น การจัดโครงการ/ กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา
6. มีการประกาศเกียรติคุณนิสิตที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม และเสียสละแก่สังคม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการเรียน การปฏิบัติงาน ปฏิบัติการทดลอง พฤติกรรมการ ดำเนินงานวิจัย การไม่คัดลอกงานวิจัยของผู้อื่น ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย การรายงาน ความก้าวหน้าและการสอบ

3. ประเมินจากพฤติกรรมการดำเนินงานวิจัยโดยอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
4. ประเมินจากการมีส่วนร่วมของนิสิตในการทำกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดขึ้น
5. ประเมินจากการช่วยเหลือผู้อื่น มีจิตอาสาทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้อย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
2. มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา
3. มีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย
4. มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีการจัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบโดยเน้นทั้งหลักการและทฤษฎี รวมทั้งทักษะการทดลองในห้องปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการอภิปรายกลุ่ม โดยมุ่งเน้นให้นิสิตได้รับองค์ความรู้ใหม่มาคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ
2. เน้นการฝึกทักษะการทดลองในห้องปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำเสนอผลงานวิจัย หรือบทความวิชาการ
3. เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งให้นิสิตได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการศึกษาวิจัย เริ่มตั้งแต่การค้นคว้าข้อมูลและโจทย์วิจัย การวางแผนการทดลอง ความก้าวหน้าในการเขียนโครงการวิจัย และการทำวิทยานิพนธ์
4. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้โดยใช้สื่อการสอน และเทคโนโลยีทางการศึกษา ผ่านการดำเนินการวิจัย การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนากลุ่มย่อยและการสัมมนาทางวิชาการ
5. สนับสนุนการเข้าอบรมเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับ และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ/หรือการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่าง ๆ เช่น บททดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน รายงานที่นิสิตจัดทำ
2. ประเมินจากการนำเสนอรายงานบทความวิชาการและบทความวิจัยในชั้นเรียน
3. ประเมินจากการเข้าร่วมสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
4. ประเมินจากการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของการทำวิจัย
5. ประเมินจากการเสนอและพิจารณาโครงการวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ
2. สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและสามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ใหม่และสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางจุลชีววิทยาที่บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
3. สามารถออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ให้นิสิตค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการนำเสนอรายงานบทความวิชาการและบทความวิจัยแบบเดี่ยวในชั้นเรียน
2. การเขียนบทความเพื่อสกัดความรู้จากแหล่งข้อมูลและผลงานวิจัย ให้ได้เป็นบทการทบทวนวรรณกรรมของงานวิจัยที่สนใจ
3. ให้นิสิตเรียนรู้การแก้ปัญหาจากโจทย์วิจัย/กรณีศึกษาต่างๆ ด้วยตัวเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ให้คำปรึกษา
4. ให้นิสิตค้นคว้าข้อมูล วางแผนการทดลองในการทำวิทยานิพนธ์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การประเมินการนำเสนอบทความวิชาการและบทความวิจัยที่ได้รับมอบหมาย
2. การสอบข้อเขียนและ การสอบปากเปล่า เพื่อให้นิสิตได้อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการแก้ปัญหาในโจทย์วิจัย
3. ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์วิจัย/กรณีศึกษาที่ได้รับมอบหมาย
4. การประเมินการนำเสนอและพิจารณาโครงร่าง และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. มีความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงด้วยตนเอง
2. มีความสามารถในการวางแผนปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
3. แสดงถึงความโดดเด่นทางวิชาการในการเป็นผู้นำทางวิชาการ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการให้โจทย์วิจัยที่ซับซ้อนเพื่อให้นิสิตออกแบบ วางแผน และนำเสนอแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
2. มีการนำเสนอรายงานจากกรณีศึกษาหรือความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และให้นิสิตประเมินตนเอง
3. ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือการทำงานที่ต้องประสานงานแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น
4. รายวิชาสัมมนากำหนดให้นำเสนอทั้งแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อฝึกทักษะการสื่อสารกับบุคคลอื่นทั้งคนไทยหรือคนต่างชาติ
5. ส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากการทำงานวิจัยหรืองานที่ได้รับมอบหมายในมิติต่างๆ
2. ประเมินจากการทำกิจกรรม/โครงการ
3. ประเมินผ่านรายวิชาสัมมนา
4. มีผลงานวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ
2. สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการศึกษาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแบบมาตรฐานสากล
3. มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้าน ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีรายวิชา Research Methodology in Sciences เพื่อให้นิสิตมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องได้
2. จัดสอน/ฝึกอบรม ให้ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และสถิติในการวิเคราะห์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการวิจัย
3. ให้นิสิตได้วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้จากปฏิบัติการจริงหรือบทความทางวิชาการ
4. ให้นิสิตฝึกหัดเสนอแนวคิดของการวิเคราะห์ผล และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
5. จัดสัมมนาเชิงวิชาการเพื่อฝึกหัดการนำเสนอหรือการวิพากษ์เชิงวิชาการ

6. ส่งเสริมให้นิสิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอบทความวิชาการ และผลงานวิจัย ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ

7. ให้นิสิตได้เผยแพร่ผลงานวิจัย/ความก้าวหน้าผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการต่างๆ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากผลการเรียนในรายวิชา Research Methodology in Sciences
2. นิสิตเข้าร่วมการฝึกอบรมการสืบค้นเอกสารหรือบทความวิชาการในฐานข้อมูลต่างๆ
3. ประเมินจากผลงานและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวมและประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
4. โครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal) ได้รับการอนุมัติ
5. มีการนำเสนอผลงานวิชาการในรูปแบบโปสเตอร์หรือปากเปล่าในการประชุมวิชาการ
6. ผลงานวิจัยจากวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือรายงานการประชุมที่มีคณะกรรมการพิจารณาถ้อยแถลง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ผู้รายนวิชา (Curriculum mapping)

3.1 รายวิชาระดับปริญญาโท

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
266500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●		●		○
266501 ชีววิทยาระดับโมเลกุลเซลล์จุลินทรีย์	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○			○		
266505 จุลชีววิทยาประยุกต์	●		○	○	●	○	○		○	○	●	●	○	○	○		○
266511 จุลชีววิทยาทางการแพทย์	●			○	●		●		●		○	●			●		

3.2 รายวิชาระดับปริญญาเอก

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
266602 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์	●		○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○		○	
266603 เทคนิคงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและอณูชีววิทยา	●			○	●	●			●	●		●				●	
266604 หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยา	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●
266609 ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ขั้นสูง	●							●	●			●			●		
266611 จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจัยขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●		●	○	
266612 จุลชีวนิติเวชวิทยาขั้นสูง	○	●				●		○	●	○		●		○	●	○	
266613 กลไกการก่อโรคของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล	●		○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○		○	●
266614 กลไกและระบบาตวิทยาในระดับโมเลกุลของแบคทีเรียดื้อยา	●		○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○		○	●
266615 ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง	●				●	○					●		●	●	○		
266616 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง	●			○	●			○	●		○	●			●		
266621 จุลชีววิทยาโมเลกุล	●		●	●	●		●		●	●			●				●
266622 จุลชีววิทยาเชิงระบบ	●		●	●	●		●		●	●			●				●
266623 กลไกการการสังเคราะห์แสงของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล	●	●	●	○	○	●	○		●	●	○	●	●	●	○	●	○

3.2 รายวิชาระดับปริญญาเอก

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
266624 หัวข้อปัจจุบันทางจุลชีววิทยา	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●
266625 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ขั้นสูง	●			○	●	○			○	●		●			●		
266626 เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของแอกติโนแบคทีเรีย	●	○	○		●	○	○	○	●			○			●		
แบบ 1.1																	
266651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1	●			○	○	●			○	○	●	○			○	○	○
266652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1	●			○	○	●			○	●	●	○			○	○	○
266653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1	●		○	●	●	●			●	●	●	●	○		○	●	○
266654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1	●		○	●	○	●			●	●	●	●	○		●	●	○
266655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1	●	○	○	●	●	●	○		●	●	●	●	○	○	●	●	●
266656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
แบบ 1.2																	
266661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2	●			○	○	●			○	○	●	○			○	○	○
266662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2	●			○	○	●			○	●	●	○			○	○	○
266663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2	●			○	○	●			○	●	●	○			○	○	○

3.2 รายวิชาระดับปริญญาเอก

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
266664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2	●		○	●	○	●			●	●	●	●	○		●	●	○
266665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2	●		○	●	○	●			●	●	●	●	○		●	●	○
266666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2	●		○	●	○	●			●	●	●	●	○		●	●	○
266667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2	●	○	○	●	●	●	○		●	●	●	●	○	○	●	●	●
266668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
แบบ 2.1																	
266671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1	●			○	○	●			○	○	●	○			○	○	○
266672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1	●			○	○	●			○	●	●	○			○	○	○
266673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1	●		○	●	○	●			●	●	●	●	○		●	●	○
266674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1	●	○	○	●	●	●	○		●	●	●	●	○	○	●	●	●
266675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
แบบ 2.2																	
266681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	●			○	○	●			○	○		○			○	○	○
266682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●			○	○	●			○	●	●	○			○	○	○

ผลการเรียนรู้ในตารางสำหรับรายวิชาระดับปริญญาโท มีความหมายดังนี้

1. ทักษะทางคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- 1.2 สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการแก้ไข และจัดการปัญหาเบื้องต้น และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 1.4 เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ

2. ทักษะทางความรู้

- 2.1 มีความรู้ด้านจุลชีววิทยาในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไข ปัญหา
- 2.3 มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- 2.4 รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุผลการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริษัทใหม่ทางวิชาการ
- 3.2 สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางจุลชีววิทยาที่บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 3.3 สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการหรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถแก้ไขปัญหามีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง
- 4.2 สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานและประเมินตนเอง และวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้
- 4.3 มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
- 5.2 สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.3 มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์ และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

ผลการเรียนรู้ในตารางสำหรับรายวิชาระดับปริญญาเอก มีความหมายดังนี้

1. ทักษะทางคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ปฏิบัติและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- 1.2 สามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น
- 1.4 เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ และสามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้อื่นได้

2. ทักษะทางความรู้

- 2.1 มีความรู้อย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 2.2 มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา
- 2.3 มีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย
- 2.4 มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ
- 3.2 สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและสามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ใหม่และสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางจุลชีววิทยาที่บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 3.3 สามารถออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงด้วยตนเอง
- 4.2 มีความสามารถในการวางแผนปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- 4.3 แสดงถึงความโดดเด่นทางวิชาการในการเป็นผู้นำทางวิชาการ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ

5.2 สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแบบมาตรฐานสากล

5.3 มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต (ที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา)

2.1.1 จัดให้มีคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตเป็นผู้พิจารณาประเมินการทวนสอบมาตรฐานการเรียนรู้ของนิสิตโดยใช้แบบประเมินหรือโดยการสัมภาษณ์

2.1.2 แต่งตั้งคณะกรรมการจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อติดตามความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.1.3 ให้นิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา โดยมีตัวแทนอาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาความเหมาะสมเพื่อการปรับปรุง

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

2.2.1 ประเมินจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

2.2.2 ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

3.1 หลักสูตร แบบ 1

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
5. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
6. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 2 เรื่อง

3.2 หลักสูตร แบบ 2

1. ระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขสาขาวิชานั้น ๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
7. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
8. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง

สำหรับนิสิตที่ได้รับทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) นั้นเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาปริญญาเอกได้ จะต้องตีพิมพ์ผลงานที่เป็นส่วนของวิทยานิพนธ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติหรือเกณฑ์อื่นที่เป็นไปตามเกณฑ์ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการเข้าร่วมการปฐมนิเทศหรือแนะแนวอาจารย์ใหม่ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน ในกรณีมีอาจารย์ใหม่คณะเตรียมการดังต่อไปนี้

- ให้อาจารย์ใหม่ทุกคนเข้าโปรแกรมการปฐมนิเทศของมหาวิทยาลัย และ/หรือบัณฑิตวิทยาลัย
- ให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมโครงการต่าง ๆ ด้านการพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย
- ให้อาจารย์นำเสนอโครงการ และ/หรือผลงานวิจัย
- อบรมอาจารย์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการ อบรมและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งและการวัดและประเมินผล
- จัดทำคู่มือให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดและประเมินผล
- สนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาสื่อการสอนและการทำวิจัยในชั้นเรียน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการ นำเสนอผลงานวิจัยในเวทีภายในประเทศและต่างประเทศ
- สนับสนุนการจัดประชุมนานาชาติเพื่อพัฒนาวิชาการที่ทันสมัย และเป็นสากลให้กับอาจารย์และนิสิต
- สนับสนุนงบประมาณในการเดินทางเพื่อทำงานวิจัยร่วมกับต่างประเทศ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี/ ผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียดดังนี้

- การจัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะกรรมการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ

1.2 อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามคุณภาพของการศึกษาระดับปริญญาเอกของนิสิตที่รับผิดชอบ

1.4 มีการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรร่วมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1.5 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในการประชุมหารือเพื่อเตรียมความพร้อมในการเปิดหลักสูตรใหม่และ/หรือปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรที่มีอยู่เดิม

2. บัณฑิต

ดัชนีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน สังคมทั้งในประเทศและนอกประเทศ มีการสำรวจอัตราการได้งานทำของดัชนีบัณฑิตภายใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา และกำหนดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ดัชนีบัณฑิตและของผู้ประกอบการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยจัดการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้ดัชนีบัณฑิตเพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการวางแผน การรับนิสิตต่อไป

3. นิสิต

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

3.1.1 มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้

3.1.2 ภาควิชาจัดกิจกรรมเสริมให้อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการพบนิสิตทุกชั้นปี ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

3.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

4. คณาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

ภาควิชากำหนดกรอบอัตราตำแหน่งอาจารย์โดยพิจารณาจากค่า FTES มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องและมีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งต้องเข้ารับการสัมภาษณ์ และ/หรือ นำเสนอผลงานวิจัย/ ทดสอบการสอนต่อคณาจารย์ของภาควิชาและคณาจารย์ของภาควิชาส่วนใหญ่มีมติเห็นชอบให้รับได้

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

4.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา มีการนำผลประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และผลประเมินรายวิชาของทุกภาคการศึกษา มาวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรให้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิต เป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.2.2 กรณีเปิดหลักสูตรใหม่หรือปรับปรุงหลักสูตรเดิม อาจารย์ประจำทุกคนจะต้องร่วม เป็นกรรมการร่างหรือวิพากษ์หลักสูตรด้วย

4.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา สามารถแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญภายนอก ทั้งจากภาครัฐ และเอกชน เป็นอาจารย์พิเศษในการสอน ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติให้เป็นที่ไปตามระเบียบ และหลักเกณฑ์ ของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 แบบ 1 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- 5) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้
- 6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการ การอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 2 เรื่อง

5.2 แบบ 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษาวิทยากรครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- 5) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00

6) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

7) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้

8) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 2 เรื่อง

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาฯ ร่วมกับคณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีตำราเฉพาะทาง เช่น ทางด้านกายวิภาคศาสตร์ ชีวเคมี สรีรวิทยา จุลชีววิทยา และปรสิตวิทยา และด้านอื่นๆ นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอน ได้แก่ ตำรา หนังสือ เครื่องมืองานวิจัย ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นและแจ้งให้คณะหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อจัดหาให้เพียงพอ และมีการประเมินความต้องการด้านทรัพยากรที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการจัดสรรงบประมาณสนับสนุน ในการหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ในทุกภาคการศึกษา จะมีการประชุมอาจารย์ผู้สอนในทุกรายวิชา และมีการประเมินความต้องการด้านทรัพยากรที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน โดยประเมินปัจจัยเกื้อหนุนโดยนิสิต เพื่อเป็นข้อมูล สำหรับผู้บริหารในการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนในการหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน

สำหรับด้านครุภัณฑ์การศึกษาและโสตทัศนอุปกรณ์ ได้มีการประเมินความเพียงพอและความต้องการใช้ของอาจารย์ด้วย นอกจากนี้ ฝ่ายวิชาการของคณะทำหน้าที่ประสานการประเมินความเพียงพอเกี่ยวกับสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต ทุกชั้นปี ทุกปีการศึกษา

7 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
		2560	2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	X	X	X	X	
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	X	X	X	X	
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	
11	ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ใน ระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูก ควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
		2560	2561	2562	2563	2564
1	ร้อยละของนิสิตเข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติ หรือนำเสนอหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย			40	50	60
2	ร้อยละของผลงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารนานาชาติ			20	30	40
3	ร้อยละของผลงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตมีการประยุกต์ใช้ศาสตร์ของจุลชีววิทยาบูรณาการกับศาสตร์ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน			40	50	60

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมิน ตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	25
2	ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการ ศึกษาของหลักสูตร	20

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

คณะจัดให้มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนโดยการประเมินรายวิชาทุกรายวิชา โดยนิสิต โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

คณะจัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 จัดประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในทุกปี โดยผู้บริหารที่ทำการควบคุมดูแลหลักสูตร โดยประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในการเรียนตามคุณสมบัติที่พึงประสงค์

2.2 จัดให้มีการประเมินหลักสูตรโดยนิสิตที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา และโดยคณาจารย์

2.3 จัดส่งแบบสอบถามไปยังผู้ใช้คณาจารย์เพื่อประเมินคุณภาพคณาจารย์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คนที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย นอกจากนี้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

มีการทบทวนในระดับปฏิบัติของผู้สอนในแต่ละรายวิชาสู่การวางแผนปรับปรุง เพื่อให้ประสิทธิผลการเรียนรู้ของนิสิต ใกล้เคียงกับเป้าหมาย รวมถึงการทบทวนของผู้บริหารที่รับผิดชอบ หลักสูตร ร่วมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ในการนำไปสู่กลยุทธ์ในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อผลการประเมินในภาพรวมของหลักสูตร เข้าใกล้เป้าหมายตัวชี้วัดที่ตั้งไว้ที่สุด

ภาคผนวก ก
ประวัติและผลงานทางวิชาการ
ของอาจารย์ประจำหลักสูตร