

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : พิษณุโลก/บัณฑิตวิทยาลัย/คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์/
ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ชื่อภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Microbiology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา)
: ชื่อย่อ วท.ม. (จุลชีววิทยา)
ชื่อภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Master of Science (Microbiology)
: ชื่อย่อ M.Sc. (Microbiology)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

1. แผน ก แบบ ก 1 หลักสูตรเน้นการวิจัย
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
2. แผน ก แบบ ก 2 หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชา
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
พ.ศ. 2552

- หลักสูตร 2 ปี และใช้เวลาในการศึกษาไม่เกิน 5 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

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจาก
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
เริ่มใช้หลักสูตรนี้ ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560
โดยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ในการประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 15 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560 คณะกรรมการประจำ
บัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2560
สภาวิชาการมหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 6 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2560
สภามหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2561 (หลังเปิดดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรมาอย่างน้อย 1 ปี และมีผลการประกันคุณภาพตนเองอยู่ในระดับดีขึ้นไปสองปีติดต่อกัน ตามเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร ระดับอุดมศึกษา ฉบับปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการและนักวิจัยด้านจุลชีววิทยา ในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน องค์กรระหว่างประเทศ และอาชีพอิสระ

9. ชื่อ เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)		
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรแล้ว	
1	นางสาวดวงกมล ชั้นเลิศ 3659900747193	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Applied Science	University of Canberra	Australia	2547	17.6	17.6	
				วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย			2539
				วท.บ.	เทคนิค การแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย			2535
2	นางสาวนารีลักษณ์ นาแก้ว 3650100546926	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	เทคโนโลยี ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	15	15	
				วท.ม.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย			2542
				วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย			2538
3	นางสาวอัญชลี ฐานวิสัย 3361200193085	อาจารย์	ปร.ด.	อายุรศาสตร์ เขตร้อน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2555	25	25	
				วท.ม.	ชีววิทยาสภาวะ แวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย			2547
				วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัย มหาสารคาม	ไทย			2543

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในสถานที่ตั้ง โดยมีการเรียนการสอนภาคบรรยาย ภาคปฏิบัติการ และการวิจัย ดำเนินการที่ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการเรียนการสอน และวิจัยบางส่วนอาจดำเนินการที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนในประเทศ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างประเทศที่มีความร่วมมือทางวิชาการ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาเศรษฐกิจ

ปัจจุบันได้มีการแข่งขันและพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจทั้งภายในประเทศ ประชาคมอาเซียน และระหว่างประเทศ ดังนั้นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยภายใต้การนำและนโยบายของรัฐบาลจึงเน้นการพัฒนาสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ด้วยการสร้าง “ความเข้มแข็งจากภายใน” ขับเคลื่อนตามแนวคิด “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ผ่านกลไก “ประชารัฐ” โดยมีทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจก้าวเข้าสู่โมเดล “ประเทศไทย 4.0” หรือ “ไทยแลนด์ 4.0” ที่เน้นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจไปสู่ “value-based economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ซึ่งหมายถึงการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจาก ทำมาก ได้น้อย (more for less) เป็นแบบ ทำน้อย ได้มาก (less for more) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” (innovation) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม (industries) ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี และนวัตกรรม โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ ประเทศไทย 4.0 นับเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญสูง ตรงตามความต้องการของประเทศ โดยให้ความสำคัญกับกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ อาหาร การเกษตร พลังงานทดแทน อุตสาหกรรม เทคโนโลยีทางการแพทย์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการวางแผนหลักสูตร ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) และรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ของประเทศไทย (Thailand 4.0) ซึ่งเน้นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การวิจัย รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนรวมทั้งตอบสนองความต้องการในการพัฒนาสังคม ประเทศชาติอันนำไปสู่ความเข้มแข็งมั่นคง ดังนั้นหลักสูตรจึงได้กำหนดให้บัณฑิตระดับปริญญาโทมีความรู้แกนหลักด้านจุลชีววิทยาขั้นสูง บนความรู้ด้านจุลชีววิทยาพื้นฐานที่เข้มแข็งและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาสำหรับการเป็นนักวิชาการและนักวิชาชีพ ในแหล่งงานทั้งภาครัฐและเอกชน องค์กรระหว่างประเทศ เพื่อให้เกิดการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้เดิมและสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายทรัพยากรบุคคล สินค้า บริการ และแรงงาน การลงทุนอย่างเสรี รวมถึงการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในปัจจุบัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเป็นอยู่ของประชากรในสังคมไทยอย่างรวดเร็วในทุกมิติ ซึ่งส่งผลให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม วัฒนธรรมของการใช้ชีวิตของประชาชนชาวไทย รวมทั้งมีการระบาดของโรคต่างๆ ดังนั้นในการวางแผนหลักสูตรเพื่อมุ่งผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาจุลชีววิทยา ต้องมีเป้าหมายในการตอบสนองแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้องค์ความรู้ทางจุลชีววิทยา บูรณาการร่วมกับศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมศาสตร์ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เดิม รวมทั้งวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นรากฐานสำคัญ เพื่อให้เกิดความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศที่เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต อันนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม การใช้ชีวิตของประชาชน รวมทั้งสถานการณ์การระบาดของโรคที่มีอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการพัฒนาคู่มือหลักสูตรเพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีศักยภาพสูง มีคุณภาพและความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาตนเองให้มีความทันสมัยด้านวิชาการ อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีและนวัตกรรม มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากกระบวนการเรียนการสอน และการวิจัยทางจุลชีววิทยาที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นเพื่อประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อนำมาสู่การพัฒนาท้องถิ่น และตอบสนองต่อการแก้ปัญหาของประเทศ ประชาคมอาเซียน และประเทศอื่นในภาพรวมทุกด้านที่เกี่ยวข้องด้วยองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยาที่ทันสมัย เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศต่อไป

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยนเรศวรมีพันธกิจหลักที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ การวิจัย การบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีอัตลักษณ์ครบทั้ง 5 ด้านได้แก่ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรจึงมีแนวทางที่สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย รวมถึงการปลูกฝังนิสัยให้มีคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและประเทศชาติ สามารถบูรณาการความรู้แกนหลักด้านจุลชีววิทยาพื้นฐานและขั้นสูงเข้าสู่งานวิจัย รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ด้านจุลชีววิทยาการแพทย์ 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

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพื้นฐานและชั้นสูง นำสู่การสร้างสรรคและประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มุ่งเน้นพัฒนามหาบัณฑิตเพื่อให้ นำความรู้ ความสามารถทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก รวมทั้งทักษะการวิจัยทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย อีกทั้งการบูรณาการความรู้ด้านจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับศาสตร์อื่น เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อนำไปแก้ไขปัญหาในงานด้านจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก สามารถคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ เชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ด้านจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร ใฝ่รู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

2. มีทักษะและความสามารถในการกระบวนการวิจัยด้านจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการค้นหาคำตอบใหม่ในการพัฒนางานและสังคมที่เหมาะสมกับพลวัตของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป

3. มีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1.หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) รักษามาตรฐานตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนด และพัฒนาหลักสูตรให้มีมาตรฐานระดับสากล	1.ประเมินหลักสูตรทุก 5 ปี หรือเมื่อครบรอบหลักสูตร 2.พัฒนาหลักสูตรให้มีมาตรฐานระดับสากล 3.สร้างความร่วมมือและเครือข่ายกับสถาบันวิชาการต่างๆ ในการพัฒนาหลักสูตร	1.มีรายงานผลการประเมินหลักสูตร 2.มีเอกสารความร่วมมือระหว่างสถาบัน
2.พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของสังคมและประเทศ	1.ติดตามและประเมินความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะความต้องการของผู้ใช้มหาบัณฑิตทุก 5 ปี หรือเมื่อครบรอบของหลักสูตร 2.ปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี หรือเมื่อครบรอบของหลักสูตร	1.มีรายงานผลประเมินความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะตามความต้องการของผู้ใช้มหาบัณฑิต 2.มีรายงานผลประเมินความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานของมหาบัณฑิตโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ประเมินโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งนี้ไม่รวมถึงผู้ใช้มหาบัณฑิต

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	3.พัฒนาเครือข่ายการวิจัยระหว่างหน่วยงาน	3.จำนวนเครือข่ายและจำนวนโครงการวิจัย
3.พัฒนาบุคลากรด้านทักษะและความเชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิชาการ การวิจัย และบริการวิชาการ ที่สอดคล้องกับหลักสูตร	<p>1.ส่งเสริมสนับสนุนบุคลากรได้รับการเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการเรียนการสอน วิชาการ การวิจัย และบริการวิชาการด้านจุลชีววิทยาในสถาบันชั้นนำทั้งในและต่างประเทศ เครือข่ายวิชาการ และสมาคมวิชาชีพ</p> <p>2.สนับสนุนบุคลากรให้บริการวิชาการและร่วมมือวิจัยกับหน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ</p>	<p>1.จำนวนบุคลากรที่ไปเพิ่มพูนความรู้ด้านการเรียนการสอน วิชาการ การวิจัย และบริการวิชาการ</p> <p>2.จำนวนโครงการวิจัยต่ออาจารย์ในหลักสูตร</p> <p>3.จำนวนโครงการวิจัยที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนและการบริการวิชาการ</p>
4.แผนพัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนใหม่หาบัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหาของชุมชน สังคมและประเทศ โดยต้องมีความรู้แกนหลักด้านจุลชีววิทยาพื้นฐานและขั้นสูง สามารถสร้างสรรค์และนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติและแก้ปัญหาได้จริง เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านจุลชีววิทยา การแพทย์ เกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน รวมทั้งเป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ และต่างประเทศ	<p>1.จัดให้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนไปสู่ Problem/Topic Based Learning แทน Content Based Learning</p> <p>2.อาจารย์มีการประเมินผล การสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง</p> <p>3.บูรณาการการเรียนการสอน การวิจัยหรือการบริการวิชาการสู่ชุมชน</p> <p>4.ส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงทางจุลชีววิทยา</p> <p>5.จัดให้มีวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย/จัดไปศึกษาดูงานในรายวิชา</p> <p>6.จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิชาการ</p>	<p>1.มีรายงานผลประเมินประสิทธิภาพการสอนที่เน้น Problem/Topic Based Learning ของผู้เรียนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี</p> <p>2.มีเอกสาร มคอ.2 มคอ.3 และ มคอ.5</p> <p>3.มีแผนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองใน มคอ.3</p> <p>4.มีการบูรณาการการเรียนการสอน การวิจัยหรือการบริการวิชาการสู่ชุมชน</p> <p>5.มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในการเรียนการสอน หรือมีการศึกษาดูงานในรายวิชา</p> <p>6.มีรายงานผลประเมินระบบและกระบวนการเรียนการสอน</p> <p>7.มีอาจารย์ และ/หรือนิสิตที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางด้านวิชาการ</p>

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>5.แผนพัฒนาศักยภาพด้านวิจัย ให้บัณฑิตสามารถนำองค์ความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้จริง เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านจุลชีววิทยา การแพทย์ เกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน</p>	<p>1.จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมและความปลอดภัยเอื้อต่อการทำวิจัย</p> <p>2.จัดกิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อบูรณาการด้านงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและศาสตร์อื่น เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน</p> <p>3.ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมประชุมทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ</p> <p>4.ส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมให้นิสิตเกี่ยวกับการเขียนผลงานตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ</p>	<p>1. มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมและความปลอดภัยเอื้อต่อการทำวิจัย</p> <p>2.จำนวนกิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>3. มีจำนวนอาจารย์ และ/หรือนิสิตที่เข้าร่วมกิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>4.จำนวนนิสิตเข้าร่วมประชุมทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ</p> <p>5.จำนวนผลงานตีพิมพ์ของนิสิต</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา (ระบุให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา)

1.1 ระบบ ทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี -

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

วันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม

นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

หรือ เป็นไปตามประกาศปฏิบัติการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติทั่วไปของผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 ดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

2. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีความผิดอันได้กระทำโดยความประมาท หรือความผิดลหุโทษ

3. ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใดอันเนื่องมาจากความประพฤติ

4. มีร่างกายแข็งแรงและไม่เป็นโรค หรือภาวะอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

5. มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

คุณสมบัติเฉพาะสาขาวิชา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1

1. ผู้เข้าศึกษาจะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือศึกษาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

2. ผู้เข้าศึกษาต้องมีประสบการณ์ทางด้านงานวิจัย หรือเป็นผู้ช่วยวิจัย อย่างน้อย 2 ปี หรือมีประสบการณ์ทางด้านงานวิจัย หรือเป็นผู้ช่วยวิจัย อย่างน้อย 1 ปี และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 ในทั้งสองกรณีต้องมีอาจารย์ในภาควิชาลงนามรับรองการเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือถ้าผู้เข้าศึกษามีคุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

ผู้เข้าศึกษาจะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือศึกษาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จากสถาบันอุดมศึกษา ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง หรือถ้าผู้เข้าศึกษามีคุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

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

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย
- เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผน ก แบบ ก 1

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

แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,200,000	2,400,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000
รวมรายรับ	1,200,000	2,400,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000

หมายเหตุ : ค่าธรรมเนียมเหมาจ่าย 80,000.00 บาทต่อคนต่อปีการศึกษา *จำนวนนิสิต 15 คน

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	111,250	222,500	333,750	333,750	333,750
2. ใช้สอย	125,000	250,000	375,000	375,000	375,000
3. วัสดุ	120,000	240,000	360,000	360,000	360,000
4. ครุภัณฑ์	50,000	100,000	150,000	150,000	150,000
รวมรายจ่าย	406,250	812,500	1,218,750	1,218,750	1,218,750

2.6.3 งบประมาณการค่าใช้จ่ายต่อการผลิตบัณฑิตเป็นเงิน 65,000.00 บาทต่อคน

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

1. แผน ก แบบ ก 1 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
2. แผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	
		แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	12	-	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	6
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	18
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36	12	36	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		36	36	36	36

3.1.3 รายวิชา

(1) รายวิชาในหมวดต่าง ๆ

ก. กรณีจัดการศึกษา แผน ก แบบ ก 1

	วิทยานิพนธ์	จำนวน		
			36	หน่วยกิต
266551	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1		9	หน่วยกิต
	Thesis 1, Type A 1			
266552	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1		9	หน่วยกิต
	Thesis 2, Type A 1			
266553	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1		9	หน่วยกิต
	Thesis 3, Type A 1			
266554	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1		9	หน่วยกิต
	Thesis 4, Type A 1			
	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	5	หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์		3 (3-0-6)	
	Research Methodology in Sciences			

266596	สัมมนา 1 Seminar 1	1 (0-2-1)
266597	สัมมนา 2 Seminar 2	1 (0-2-1)

ข. กรณีจัดการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

งานรายวิชา วิชาบังคับ	จำนวนไม่น้อยกว่า จำนวน	24 หน่วยกิต 6 หน่วยกิต
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)

วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนเฉพาะรายวิชาในกลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ หรือ กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ หรือ เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ร่วมกับกลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ โดยต้องเป็นรายวิชาที่ไม่เคยเรียนมาก่อน หรือนิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาระดับปริญญาโทในหลักสูตรอื่นของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ (Medical Microbiology)

266510	วิทยาการระบาดและวิวัฒนาการระดับโมเลกุลโรคติดเชื้อ Molecular Epidemiology and Evolution of Infectious Diseases	3 (2-3-5)
266511	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology	3 (2-3-5)
266512	จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจฉัย Diagnostic Medical Microbiology	3 (2-3-5)
266513	จุลชีววิทยาสาธารณสุขและสุขาภิบาล Microbiology for Public Health and Sanitation	3 (2-3-5)
266514	วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นสูง Advanced Immunology	3 (2-3-5)
266515	ไวรัสวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Virology	3 (2-3-5)
266516	แบคทีเรียทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Bacteriology	3 (2-3-5)

266517	ราวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Mycology	3 (2-3-5)
266518	ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ Medical DNA Technology	3 (2-3-5)
266519	จุลชีวนิติเวชวิทยา Microbial Forensics	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ (Applied Microbiology)

266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences	3 (3-0-6)
266501	ชีววิทยาระดับโมเลกุลเซลล์จุลินทรีย์ Molecular Biology of Microbial Cells	3 (3-0-6)
266502	สรีรวิทยาจุลินทรีย์ขั้นสูง Advanced Microbial Physiology	3 (2-3-5)
266503	เทคนิคในงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและชีววิทยาระดับ โมเลกุล Research Techniques in Microbiology and Molecular Biology	3 (2-3-5)
266504	หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยา Selected Topics in Microbiology	3 (3-0-6)
266505	จุลชีววิทยาประยุกต์ Applied Microbiology	3 (2-3-5)
266506	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3 (2-3-5)
266507	จุลชีววิทยาการทำนายเชิงปริมาณ Quantitative Predictive Microbiology	3 (2-3-5)
266508	พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง Advanced Microbial Genetics	3 (2-3-5)
266509	ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ Microbial Food Safety	3 (2-3-5)
266521	จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย Microbiology of Wastewater Treatment	3 (2-3-5)
266522	เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	3 (2-3-5)
266523	เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ขั้นสูง Advanced Microbial Enzyme Technology	3 (2-3-5)
266524	การตรึงเซลล์จุลินทรีย์ Microbial Cell Immobilization	3 (2-3-5)

266525	เทคโนโลยีชีวภาพแอกติโนแบคทีเรีย Actinobacterial Biotechnology	3 (2-3-5)
266526	เทคโนโลยีชีวภาพรา Fungal Biotechnology	3 (2-3-5)
266527	พันธุศาสตร์โมเลกุลแบคทีเรีย Molecular Bacterial Genetics	3 (2-3-5)
266528	มาตรฐานการทดสอบและการประกันคุณภาพ ห้องปฏิบัติการ Standard of Testing and Laboratory Quality Assurance	3 (2-3-5)
266529	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่ายขนาดเล็กขั้นสูง Advanced Microalgal Biotechnology	3 (2-3-5)
266531	นิเวศวิทยาจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3 (2-3-5)
266532	จุลชีววิทยามลภาวะ Pollution Microbiology	3 (2-3-5)
266533	การย่อยและการเสื่อมสลายทางจุลินทรีย์ Microbial Degradation and Deterioration	3 (2-3-5)
266534	ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์และ ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ Microbial Diversity and Phylogeny	3 (2-3-5)
วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
	วิทยานิพนธ์	จำนวน
266561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	12 หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
266562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต
266563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 3, Type A 2	6 หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	5 หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences	3 (3-0-6)
266596	สัมมนา 1 Seminar 1	1 (0-2-1)
266597	สัมมนา 2 Seminar 2	1 (0-2-1)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษา แผน ก แบบ ก 1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

266551	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 1, Type A 1	9 หน่วยกิต
266500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences (Non-credit)	3 (3-0-6)
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

266552	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 2, Type A 1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

266553	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 3, Type A 1	9 หน่วยกิต
266596	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

266554	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1	9 หน่วยกิต
266597	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษา แผน ก แบบ ก 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 (Non-credit)	3 (3-0-6)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

266561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
	รวม	12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

266562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 หน่วยกิต
266596	สัมมนา 1 (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

266563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 3, Type A 2	6 หน่วยกิต
266597	สัมมนา 2 (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1 (0-2-1)
	รวม	6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

- | | | |
|--------|--|-----------|
| 266500 | <p>ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Research Methodology in Sciences</p> <p>หลักและระเบียบวิธีวิจัย การเขียนโครงการวิจัย เทคนิคขั้นสูงในการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลและการประมวลผล หลักสถิติสำหรับงานวิจัย การเผยแพร่งานวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย</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</p> <p>Molecular Biology of Microbial Cells</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ วงจรของเซลล์ แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน และจีโนม การจำลองแบบดีเอ็นเอ การเสียหายของดีเอ็นเอ และกระบวนการซ่อมแซมดีเอ็นเอ กระบวนการถอดรหัสและกระบวนการแปลรหัส อันตรกิริยาระหว่างจุลินทรีย์และเซลล์เจ้าบ้าน ชีวสารสนเทศ เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล ทศนมิติทางจุลชีววิทยา</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) |
| 266502 | <p>สรีรวิทยาจุลินทรีย์ขั้นสูง</p> <p>Advanced Microbial Physiology</p> <p>เรื่องปัจจุบันเกี่ยวกับสรีรวิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ทางด้านชีวสังเคราะห์และการรวมตัวเป็นโครงสร้างของเซลล์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุม การควบคุมการเจริญและวงจรของเซลล์ การเกิดลักษณะทางสัณฐาน การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและพัฒนาการในระดับโมเลกุล ระบบการรับส่งสัญญาณชีวภาพ</p> <p>Recent aspects of advanced microbial physiology in biosynthesis and assembly to cell structure, bioenergetics, metabolism and regulation, regulation of growth and cell cycle, morphogenesis, differentiation and development at molecular level, and biological signal systems.</p> | 3 (2-3-5) |
| 266503 | <p>เทคนิคในงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและชีววิทยาระดับโมเลกุล</p> <p>Research Techniques in Microbiology and Molecular Biology</p> <p>หลักการ ระเบียบวิธี และการฝึกปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาและชีววิทยาระดับโมเลกุลในปัจจุบัน และที่ใช้ในงานวิจัยทางจุลชีววิทยา</p> | 3 (2-3-5) |

Principles, methodologies and practice of microbiology techniques and current molecular biology, as well as those used in microbiology researches.

266504 หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยา 3 (3-0-6)

Selected Topics in Microbiology

หัวข้อที่น่าสนใจในทางจุลชีววิทยา ที่มีความสัมพันธ์กับการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตเป็นการเฉพาะ หรือมีผลกระทบในเหตุการณ์ปัจจุบัน โดยจะมีการเปลี่ยนแปลงหัวข้อได้ในแต่ละภาคการศึกษา

Interesting topics in microbiology related to specific student's thesis or having the current impacts; different topics in each semester.

266505 จุลชีววิทยาประยุกต์ 3 (2-3-5)

Applied Microbiology

บูรณาการองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อการประยุกต์ใช้ด้านอาหาร อุตสาหกรรม การเกษตร สิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน และการแพทย์ รวมทั้งความปลอดภัยทางชีวภาพ ระบบมาตรฐานและการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ

Microbial integration of knowledge in applications of food, industry, agriculture, environment, alternative energy production and medicine including biosafety standard and quality assurance laboratory.

266506 ชีวสารสนเทศ 3 (2-3-5)

Bioinformatics

การสืบค้นและรวบรวมข้อมูลทางชีวภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลอง ตรวจวินิจฉัย ศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทางพันธุกรรม และอื่นๆ

Biological data and data collection, data analysis, data alignment, information technology applications in experimental design, laboratory diagnosis, genetic relationship of organisms, and other aspects.

266507 จุลชีววิทยาการทำนายเชิงปริมาณ 3 (2-3-5)

Quantitative Predictive Microbiology

การทำนายปริมาณจุลินทรีย์เชิงปริมาณจากการทำนายการเจริญและพฤติกรรมของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศน์อาหารและระบบนิเวศน์อื่นๆ การออกแบบการทดลอง การจัดการข้อมูล การสร้างแบบจำลองของการเจริญเติบโตและการทำลายของจุลินทรีย์ ปัญหาของค่าความไม่แน่นอนและค่าความผันแปรของแบบจำลอง แบบจำลองของระยะเวลาการฟักตัว และการประยุกต์ใช้แบบจำลองและเครื่องมือการหาจำนวนจุลินทรีย์เชิงปริมาณในการจัดการความปลอดภัยในอาหารและระบบนิเวศน์จุลินทรีย์ทางสิ่งแวดล้อมและการเกษตร

The discipline of quantitative microbial ecology from the predicting growth and behavior of microorganisms in food and other ecosystems, experimental design, data

processing, the building models of microbial growth and inactivation, the problem of uncertainty and variability in models, modeling lag-time and the application of models and other quantitative microbiology tools for food safety management and environmental and agricultural microbial ecosystem.

- 266508 พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Microbial Genetics
พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ขั้นสูงด้านการสังเคราะห์ การแสดงออก และการควบคุมการแสดงออกของยีนของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล กระบวนการทางด้านสรีรวิทยา และการตอบสนองของจุลินทรีย์ต่อสภาวะแวดล้อม
Advanced microbial genetics on gene replication, gene expression and regulation at molecular level, physiological processes and responses of microorganisms to environmental conditions.
- 266509 ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์ 3 (2-3-5)
Microbial Food Safety
จุลินทรีย์ในอาหาร การจัดจำแนก การแพร่กระจาย การเสียของอาหาร การควบคุมอาหารระบบ HACCP การสุขาภิบาลอาหารและโรคอาหารเป็นพิษ
Microorganisms in food, classification, distribution, food spoilage, food regulation, HACCP system, food sanitation, and food poisoning.
- 266510 วิทยาการระบาดและวิวัฒนาการระดับโมเลกุลโรคติดเชื้อ 3 (2-3-5)
Molecular Epidemiology and Evolution of Infectious Diseases
การศึกษาเชิงวิทยาการระบาดของโรคติดเชื้อรวมถึงการติดเชื้อที่มีความสำคัญทางสัตวแพทยศาสตร์และโรครับจากสัตว์ ผลกระทบและการประยุกต์ใช้เทคนิคระดับโมเลกุลที่ทันสมัย วิวัฒนาการระดับโมเลกุล สาเหตุ การแพร่กระจายเชื้อ และการควบคุมโรคติดเชื้อที่มีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลหลากหลายวิธี พันธุศาสตร์วิวัฒนาการ การเลือกวิธีจัดจำแนกเชื้อทางจีโนมที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการแก้ปัญหา
Epidemiological studies of infectious diseases including infections of veterinary and zoonotic significance, the impact and application of modern molecular techniques, molecular evolution, etiology, transmission and control of infectious diseases that are important to human and animal health, theoretical and practical aspects of various molecular biology methods, evolutionary genetics, appropriate selection of genotyping, data analysis, interpretation and trouble shooting.

- 266511 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ 3 (2-3-5)
 Medical Microbiology
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ในด้านสัณฐานวิทยา การเพาะเลี้ยง สรีรวิทยา กลไกการก่อโรค ระบาดวิทยา ภาวะภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ รวมทั้งการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ
 Microorganisms of medical importance with emphasis on morphology, cultivation, physiology, pathogenesis, epidemiology, immunity to microbial infection and laboratory diagnosis.
- 266512 จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจฉัย 3 (2-3-5)
 Diagnostic Medical Microbiology
 เทคนิคทางห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ในการแยกและเก็บสิ่งตรวจเพื่อการวินิจฉัย จุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่างๆ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาและวิทยาภูมิคุ้มกันในการตรวจวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรคและโรคติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ
 Techniques in microbiology laboratory including appropriate techniques of specimen collection, isolation and identification of various pathogenic microorganisms, and applications of molecular and immunological techniques for laboratory diagnosis of infectious diseases.
- 266513 จุลชีววิทยาสาธารณสุขและสุขาภิบาล 3 (2-3-5)
 Microbiology for Public Health and Sanitation
 หลักการสาธารณสุขและสุขาภิบาลโรงงาน จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง ระบาดวิทยา การป้องกันและการควบคุม
 Principles of public health and industrial sanitation, microorganisms involving in public health and industrial sanitation, epidemiology, prevention and control.
- 266514 วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นสูง 3 (2-3-5)
 Advanced Immunology
 วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นสูง ด้านปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี การตอบสนองของภูมิคุ้มกันทางด้านสารน้ำและชนิดฟั้งเซลล์ พันธุศาสตร์ของภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันและเทคนิคทางวิทยาภูมิคุ้มกัน
 Advanced immunology on interaction of antigen and antibody, humoral and cell-mediated immune responses, immunogenetics, immunological disorders, and immunological techniques.

- 266515 ไวรัสวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Medical Virology
ไวรัสวิทยาขั้นสูง ด้านคุณสมบัติทางกายภาพและชีวเคมีของไวรัส ไวรอยด์ และพรีออน ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างไวรัสกับไวรัส หรือ ไวรัสกับโฮสต์ การตอบสนองของโฮสต์ต่อการติดเชื้อไวรัส และ สารต้านไวรัส และเทคนิคทางไวรัสวิทยา
Advanced virology on physical and biological properties, viroid and prion, interaction between viruses and viruses or viruses and hosts, immune responses to viral infection, antiviral agents, and laboratory techniques in virology.
- 266516 แบคทีเรียทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Medical Bacteriology
แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในคน กลไกในการก่อให้เกิดโรค การตอบสนองของร่างกายเมื่อเกิดการติดเชื้อ กลไกการดื้อยาต้านจุลชีพ และ ระบาดวิทยาของแบคทีเรียก่อโรค ในระดับโมเลกุล
Pathogenic bacteria in humans, mechanism of pathogenesis, host response to infection, mechanism of bacterial resistance to antibiotics and epidemiological typing of pathogenic bacteria at molecular level.
- 266517 ราวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Medical Mycology
เชื้อราทางการแพทย์ขั้นสูง ด้านกระบวนการก่อโรค การตรวจวินิจฉัย ยาต้านจุลชีพที่ผลิตจากเชื้อรา กลไกการระบาดในระดับโมเลกุล เทคนิคทางอนุชีววิทยาในการจัดหมวดหมู่และจำแนกชนิดของเชื้อรา และปัจจัยในการควบคุมเชื้อราทางการแพทย์
Advanced medical mycology on pathogenesis, diagnosis, antimicrobial agents produced by fungi, molecular epidemiology, molecular techniques in classification and identification of fungi, and factors controlling virulence of fungal pathogens.
- 266518 ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์ 3 (2-3-5)
Medical DNA Technology
หลักการของเทคโนโลยีของดีเอ็นเอทางการแพทย์บำบัดและการวินิจฉัย ทบทวนหลักการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและเทคโนโลยีของรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ การโคลนนิ่งและวิเคราะห์ การแสดงออกของยีน สัตว์ทดลองที่เป็นแบบจำลอง และวิธีการต่างๆ ที่ใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส การประยุกต์ใช้ในยีนบำบัดโดยเฉพาะการทดลองโดยใช้เวกเตอร์จากทั้งไวรัสชนิดต่างๆ และเวกเตอร์ที่ไม่ใช่ไวรัส รวมทั้งกลวิธีอื่นๆ ตลอดจนการประยุกต์ใช้ในการตรวจวินิจฉัย และข้อควรระวังในการใช้ยีนบำบัด
Principles of DNA technology in therapeutics and diagnostics, brief review of the concepts of molecular biology and recombinant DNA technology, including gene cloning and expression analysis, animal models and PCR-based strategies several potential applications involved in gene therapy, experiment studies of viral vectors and non viral

vectors as well as other strategies, applications in diagnostics, regulatory aspects of gene therapy.

- 266519 จุลชีวนิติเวชวิทยา 3 (2-3-5)
Microbial Forensics
วิธีการและเทคนิคในการตรวจ การบ่งชี้อาวุธชีวภาพ และการวินิจฉัยโรคและการดูแลรักษา
วิธีป้องกันสุขภาพของผู้รับผิดชอบ กระบวนการที่เหมาะสมในการเก็บกู้อาวุธชีวภาพ การลดการปนเปื้อน
การกำจัด และการจัดระบบในการดูแลวัสดุหลักฐาน วิธีทดสอบแบบรวดเร็วสำหรับการตรวจหาอาวุธ
ชีวภาพ การทำงานในห้องปฏิบัติการที่มีระดับความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสูง การตอบสนองทาง
ภูมิคุ้มกันต่อการสัมผัสอาวุธชีวภาพ การป้องกันและการรักษา
The methods and techniques used for biothreat detection, identification, and
medical intervention, methods to protect the health and safety of responders, the proper
procedures for threat containment, decontamination, removal, and establishment of a
chain of custody for evidentiary materials, rapid methods for biothreat detection,
procedures for working in high biosafety levels, the immunological responses to biothreat
exposure, the preventive and therapeutics.
- 266521 จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย 3 (2-3-5)
Microbiology of Wastewater Treatment
จุลินทรีย์ในน้ำเสีย ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์
ปัญหา และการควบคุมระบบบำบัด
Microorganisms in wastewater, factors affecting microbial activities in waste water
treatment system, problems analysis, and process control.
- 266522 เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ 3 (2-3-5)
Microbial Biotechnology
ความสำคัญของจุลินทรีย์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การคัดเลือกและการปรับปรุงสายพันธุ์
กระบวนการหมัก การแยกผลิตภัณฑ์จากการหมัก การนำจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ ด้าน
อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม เกษษกรรม การแพทย์ การเกษตรและพลังงานทดแทน หลักการพื้นฐานด้าน
ทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์
Microbial importance in 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, fundamental concept of intellectual property related to microbial
biotechnology.

- 266523 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)
Advanced Microbial Enzyme Technology
การผลิตเอนไซม์จากจุลินทรีย์ การควบคุม การปลดปล่อย การสกัดและการทำให้บริสุทธิ์ การ
ตรึง ตลอดจนการประยุกต์ใช้
Enzyme production from microorganisms, production regulation, enzyme
secretion, extraction and purification, immobilization and utilization of enzyme.
- 266524 การตรึงเซลล์จุลินทรีย์ 3 (2-3-5)
Microbial Cell Immobilization
หลักการและวิธีการในการตรึงเซลล์จุลินทรีย์ คุณสมบัติของเซลล์จุลินทรีย์ที่ถูกตรึง ระบบถัง
หมักที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ศักยภาพของเซลล์จุลินทรีย์ที่ถูกตรึง การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
อาหารและยา เอนไซม์ การกำจัดของเสีย และการวิเคราะห์ทางชีวภาพ
Principles and methods of microbial cell immobilization, properties of
immobilized cells, bioreactor system affecting cell growth, efficiency of immobilized cells,
applications in industries including food and drug, enzyme, waste treatment, and biological
assay.
- 266525 เทคโนโลยีชีวภาพแอกติโนแบคทีเรีย 3 (2-3-5)
Actinobacterial Biotechnology
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเจริญ พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และการจัดจำแนกในระดับ
โมเลกุลของแอกติโนแบคทีเรีย การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงการแยก การคัดเลือก การ
ปรับปรุงสายพันธุ์และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมัก
Structures and function of cells, growth, genetics, ecology, and molecular
systematic of actinobacteria, applications for biotechnology, including isolation, selection,
strain manipulation and fermentation products.
- 266526 เทคโนโลยีชีวภาพรา 3 (2-3-5)
Fungal Biotechnology
สรีรวิทยา เซลล์ เอนไซม์ของรา และเทคโนโลยีเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร
Fungal physiology, fungal cells, their enzymes and by product in food and feed
technology.
- 266527 พันธุศาสตร์โมเลกุลแบคทีเรีย 3 (2-3-5)
Molecular Bacterial Genetics
โครงสร้างของดีเอ็นเอ/โครโมโซม การควบคุมการแสดงออกของยีน พลาสมิด ทรานส์โพซอน
ดีเอ็นเอสายผสม การถ่ายทอดยีน การวิเคราะห์ทางพันธุกรรม ของแบคทีเรีย การทดลองทางประวัติศาสตร์
ทางพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย

Microbial interactions with environmental pollutants, the use of microbiological indicators for environmental quality assessment, applications of genetically modified microorganisms in pollutants mitigation, and bioremediation of pollutants.

- 266533 การย่อยและการเสื่อมสลายโดยจุลินทรีย์ 3 (2-3-5)
 Microbial Degradation and Deterioration
 ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายวัสดุประเภทลิกโนเซลลูโลส สารประกอบอะโรมาติก สารประกอบอะลิฟาติก ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง สี พิล์ม ภาพเขียน กระดาษ เอกสาร หลักฐานทางประวัติศาสตร์ อนุสาวรีย์ ตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายและการเสื่อมสลายของจุลินทรีย์ วิธีวิเคราะห์ การควบคุมและการป้องกัน
 Microorganisms and their roles in degradation and deterioration of lignocellulosic materials, aromatic and aliphatic compounds, textiles, leather, dye, film, paint, paper document, historical materials and monument, impacts of environmental factors on degradation and deterioration, analytical methods, prevention and control.

- 266534 ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์และความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ 3 (2-3-5)
 Microbial Diversity and Phylogeny
 การประยุกต์ให้ความรู้ด้านระบบการจัดจำแนกและความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของจุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล ประเมินความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และจัดการทางด้านทรัพยากรจุลินทรีย์
 Application of microbial classification and phylogeny at molecular level, estimation of microbial diversity in environment, conservation and management of microbial resources.

แผน ก แบบ ก 1 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

- 266551 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต
 Thesis 1, Type A 1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title.

- 266552 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต
 Thesis 2, Type A 1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis.

266553 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต
 Thesis 3, Type A 1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Develop research instruments and research methodology and prepare thesis
 proposal in order to present it to the committee.

266554 วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต
 Thesis 4, Type A 1
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
 Collect data, analyze data, prepare progress report in order to present it to the
 thesis advisor, and prepare full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria.

แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

266561 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต
 Thesis 1, Type A 2
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนด
 ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept
 Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Study the elements of thesis or thesis examples in the related field of study,
 determine thesis title, develop concept paper, and prepare the summary of literature and
 related research synthesis.

266562 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต
 Thesis 2, Type A 2
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Develop research instruments and research methodology and prepare thesis
 proposal in order to present it to the committee.

266563 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต
 Thesis 3, Type A 2
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
 Collect data, analyze data, prepare progress report in order to present it to the
 thesis advisor, and prepare full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria.

- 266596 สัมมนา 1 1 (0-2-1)
Seminar 1
ฝึกฝนการค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์และเรียบเรียงบทความหรือผลงานวิจัย ตลอดจน
การนำเสนอหัวข้อต่างๆ 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.
- 266597 สัมมนา 2 1 (0-2-1)
Seminar 2
นำเสนอรายงานและอภิปรายในหัวข้อต่างๆ ทางด้านจุลชีววิทยาที่กำลังอยู่ในความสนใจ
Report and discuss on selected topics of current interest in Microbiology.

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสวิชา

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

266 หมายถึง สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ความหมายของเลขสามตัวหลัง แสดงถึง กลุ่มเลขประจำวิชา

หลักร้อย	แสดงถึง	ระดับการศึกษา
	5	ระดับปริญญาโท
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

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางสาวดวงกมล ชันฉเลิศ 3659900747193	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	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		
2	นางสาวนารีลักษณ์ นาแก้ว 3650100546926	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	15	15
			วท.ม.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
3	นางสาวอัญชลี ฐานวิสัย 3361200193085	อาจารย์	ปร.ด.	อายุรศาสตร์เขตร้อน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2555	25	25
			วท.ม.	ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2547		
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ไทย	2543		

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 ชันฉเลิศ 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 คันธวงค์ 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.	Biological Sciences	Illinois State University	USA	2551	16.5	16.5
			วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
			พย.บ.	-	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
13	นางสุภาพร ล้ำเลิศธน 3120100753217	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Microbiology	University of London	UK	2545	19.1	19.1
			ภ.ม.	เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
			ภ.บ.	-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2535		
14	นายอภิชาติ วิทย์ตะ 3440700012371	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	อายุรศาสตร์เขตร้อน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2553	16.5	16.5
			วท.ม.	ประติติวิทยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2547		
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ไทย	2543		
15	นางสาวอัญชลี ศิษยนเรนทร์ 360990013988	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Medicine	Toyama Medical and Pharmaceutical University	Japan	2548	13.37	13.37
			วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2532		

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.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2557	21.5	21.5
			วท.ม.	เภสัชศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551		
			วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 2)	จุลชีววิทยา	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

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- ไม่มี -

4.2 ช่วงเวลา

- ไม่มี -

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

- ไม่มี -

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำงานวิจัย ต้องเป็นงานวิจัยในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีวิทยานิพนธ์ที่ต้องนำส่งตามข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านจุลชีววิทยาที่นิสิตสนใจ มีกระบวนการวิจัยอย่างถูกต้องเหมาะสมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาทิเช่น การกำหนดปัญหาการวิจัย เป้าหมายการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัยและการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีขอบเขต การวิจัยที่ชัดเจน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถพัฒนาความชำนาญทางด้านการวิจัยด้านจุลชีววิทยาและนำไปสู่การทำวิทยานิพนธ์ โดยมีผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ครบทั้ง 5 ด้าน ได้แก่

1. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาเบื้องต้นโดยใช้จรรยาบรรณที่มีอยู่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2. มีความรู้ทางจุลชีววิทยาในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิชาการและทักษะการใช้เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัย รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ
3. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ บูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม เพื่อการแก้ไขปัญหา และสามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการหรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง
4. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจในการดำเนินงานและประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ รวมทั้งมีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมและมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
5. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ สื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และสามารถนำเสนอรายงานวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการได้

5.3 ช่วงเวลา

แผน ก แบบ ก 1 ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1 - ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 2

แผน ก แบบ ก 2 ตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 1 - ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 จำนวน 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับงานวิจัยโดยอาจารย์บัณฑิตศึกษา เพื่อให้นิสิตสามารถไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์บัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำเสนอและพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการวิจัย นำเสนอรายงานความก้าวหน้างานวิจัย รวมถึงการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและการสอบวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการประเมินผลจากความก้าวหน้าในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยแบ่งเป็น

1. การเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
3. การรายงานความก้าวหน้า
4. การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

(มีการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์และตัวแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และมีการสอบวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559) โดยการสอบเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์/กิจกรรม
1. มีทักษะการวิจัย	- ฝึกทักษะการวิจัยโดยออกแบบกิจกรรมแบบที่สอนน้อง นิสิตเรียนรู้ร่วมกันกับรุ่นพี่ระดับปริญญาโท/ปริญญาเอก เปิดโอกาสให้นิสิตได้ร่วมอภิปราย ชักถามปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยและนำไปสู่การศึกษา ค้นคว้า วิจัยและคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมถึงมีการแบ่งปันประสบการณ์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์
2. มีทักษะในการบริหาร จัดการ โครงการงาน/กิจกรรมทางวิชาการอย่างมืออาชีพ	- ฝึกทักษะในการเป็นผู้ประสานงานโครงการงาน/กิจกรรมทางวิชาการในภาควิชาและคณะ
3. มีความสามารถในการบูรณาการ ความรู้ทางจุลชีววิทยากับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง	- เข้าร่วมกิจกรรมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อบูรณาการด้านงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและศาสตร์อื่น เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม - เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการที่จัดโดยภาควิชา/คณะ
4. มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียนอย่างดี	- อบรมทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ - ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนา - มีการเรียนการสอนในบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษ - ฝึกทักษะการเขียนบทความตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1. คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการแก้ไข และจัดการปัญหาเบื้องต้น และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง เชิงวิชาการหรือวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. อาจารย์ผู้สอนมีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัยขณะสอน
2. การให้คำปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและสังคม มีความซื่อสัตย์ ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการแก้ไขปัญหา
3. ฝึกฝนภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมถึงการเคารพสิทธิและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติงานเป็นทีมและการทำงานวิจัย
4. มีการจัดอภิปรายกลุ่มในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม

5. มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ เพื่อส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม เช่น การจัดโครงการ KM ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา

6. มีการประกาศเกียรติคุณนิสิตที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม และเสียสละแก่สังคม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการเรียน การปฏิบัติงาน ปฏิบัติการทดลอง พฤติกรรมการดำเนินงานวิจัย การไม่คัดลอกงานวิจัยของผู้อื่น ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย การรายงานความก้าวหน้าและการสอบ
3. ประเมินจากพฤติกรรมการดำเนินงานวิจัยโดย อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
4. ประเมินจากการมีส่วนร่วมของนิสิตในการทำกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดขึ้น
5. ประเมินจากการช่วยเหลือผู้อื่น มีจิตอาสา ทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ด้านจุลชีววิทยาในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
3. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
4. รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุผลผลการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีการจัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบโดยเน้น ทั้งหลักการและทฤษฎี รวมทั้งทักษะการทดลองในห้องปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการอภิปรายกลุ่ม โดยมุ่งเน้นให้นิสิตได้รับองค์ความรู้ใหม่ๆ มาคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตาม ลักษณะของรายวิชา ตลอดจน เนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ
2. เน้นการฝึกทักษะการทดลองในห้องปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำเสนอผลงานวิจัย หรือบทความวิชาการ
3. เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งให้นิสิตได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการศึกษาวิจัย เริ่มตั้งแต่การค้นคว้าข้อมูลและโจทย์วิจัย การวางแผนการทดลอง ความก้าวหน้าในการเขียนโครงร่างการวิจัย และการทำวิทยานิพนธ์
4. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้โดยใช้สื่อการสอน และเทคโนโลยีทางการศึกษา ผ่านการดำเนินการวิจัย การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนากลุ่มย่อยและการสัมมนาทางวิชาการ
5. สนับสนุนการเข้าอบรมเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับ และจรรยาบรรณ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ/หรือการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ คือ บททดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน รายงานที่นิสิตจัดทำ
2. ประเมินจากการนำเสนอรายงานบทความวิชาการและบทความวิจัยในชั้นเรียน
3. ประเมินจากการเข้าร่วมสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
4. ประเมินจากการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของการทำวิจัย
5. ประเมินจากการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ
2. สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางจุลชีววิทยาที่บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
3. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

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

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การประเมินการนำเสนอบทความวิชาการและบทความวิจัย ที่ได้รับมอบหมาย
2. การสอบข้อเขียนและ การสอบปากเปล่า เพื่อให้นิสิตได้อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ในการแก้ปัญหาในโจทย์ วิจัย
3. ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์วิจัย / กรณีศึกษาที่ได้รับมอบหมาย
4. การประเมินการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้

3. มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการให้โจทย์วิจัยที่ซับซ้อน เพื่อให้บัณฑิตออกแบบ วางแผน และนำเสนอแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
2. มีการนำเสนอรายงาน จากกรณีศึกษา หรือความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และให้บัณฑิตประเมินตนเอง
3. ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือการทำงานที่ต้องประสานงาน แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น
4. รายวิชาสัมมนา กำหนดให้นำเสนอทั้งแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อฝึกทักษะการสื่อสารกับบุคคลหลากหลาย
5. ส่งเสริมให้บัณฑิตนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากการทำงานวิจัยหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ในมิติต่าง ๆ
2. ประเมินจากการทำกิจกรรม/โครงการ
3. ผ่านรายวิชาสัมมนาสำหรับบัณฑิตระดับปริญญาโท
4. มีผลงานวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่าง ๆ
2. สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้าน ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีรายวิชา Research Methodology in Sciences เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องได้
2. จัดสอน/ ฝึกอบรม ให้ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการวิจัย
3. ให้บัณฑิตได้วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้จากปฏิบัติการจริงหรือบทความทางวิชาการ
4. ให้บัณฑิตฝึกหัดเสนอแนวคิดของการวิเคราะห์ผลและแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดสัมมนาเชิงวิชาการเพื่อฝึกหัดการนำเสนอการวิพากษ์เชิงวิชาการ
6. ส่งเสริมให้นิสิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอบทความวิชาการและผลงานวิจัย ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
7. ให้นิสิตได้เผยแพร่ผลงานวิจัย / ความก้าวหน้าผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการต่างๆ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากผลการเรียนในรายวิชา Research Methodology in Sciences
2. นิสิตเข้าร่วมการฝึกอบรมการสืบค้นเอกสารหรือบทความวิชาการในฐานข้อมูลต่างๆ
3. ประเมินจากผลงานและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวมและประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
4. โครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal) ได้รับการอนุมัติ
5. ได้มีการนำเสนอผลงานวิชาการในรูปแบบโปสเตอร์หรือปากเปล่า ในการประชุมวิชาการ
6. ผลงานวิจัยจากวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือรายงานการประชุมที่มีคณะกรรมการพิจารณาถ้อยแถลง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● 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	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○			○		
266502 สรีรวิทยาจุลินทรีย์ขั้นสูง	●	○			●	●	○		●	○	●	●	○			●	●
266503 เทคนิคในงานวิจัยทางจุลชีววิทยาและชีววิทยาระดับโมเลกุล	●	○	○	○	●	●	●	○			●		●	○	●		●
266504 หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยา	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●
266505 จุลชีววิทยาประยุกต์	●		○	○	●	○	○		○	○	●	●	○	○	○		○
266506 ชีวสารสนเทศ	●		○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●			●	●
266507 จุลชีววิทยาการทำนายเชิงปริมาณ	●						●		●			●			●		
266508 พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	○		●	●	○	○	○	○	●	○	●
266509 ความปลอดภัยทางอาหารด้านจุลินทรีย์	●						●		●			●				●	

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
266510 วิทยาการระบาดและวิทยาการระดับโมเลกุลโรคติดเชื้อ	●					●				●		○	●		○		●
266511 จุลชีววิทยาทางการแพทย์	●			○	●		●		●		○	●			●		
266512 จุลชีววิทยาทางการแพทย์วินิจฉัย	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●		●	○	
266513 จุลชีววิทยาสาธารณสุขและสุขาภิบาล	○		●		●	○			●			●	○				●
266514 วิทยาภูมิคุ้มกันขั้นสูง	●		○	○	●	○	○		●	○	○			○			●
266515 ไวรัสวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง		●				●			●				●			○	
266516 แบคทีเรียทางการแพทย์ขั้นสูง	●		○	○	●	●	○		●	○	○	○	○	○		○	○
266517 ราวิทยาทางการแพทย์ขั้นสูง	●	●	●	●	●		○	○	●	○	○	○				○	○
266518 ดีเอ็นเอเทคโนโลยีทางการแพทย์	●				●	○			●			○	○		○		
266519 จุลชีวนิติเวชวิทยา	●					●				●			●				●
266521 จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย	○		●		●	○			●			●	○				●
266522 เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์	●				●				●			●			●		

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
266523 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ขั้นสูง	●	○			●	●	○		●	●	○	●	○		●	●	●
266524 การตรึงเซลล์จุลินทรีย์	○			●			●		●			●					●
266525 เทคโนโลยีชีวภาพแอกติโนแบคทีเรีย	●				●				●			●			●		
266526 เทคโนโลยีชีวภาพรา	●			○	○	●	○		○		●	○	●		○	○	●
266527 พันธุศาสตร์โมเลกุลแบคทีเรีย	●	○	○	○	●	○	●	○			●	○	○	○	●		●
266528 มาตรฐานการทดสอบและการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ	●			○		●		●		●			●		●		●
266529 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับรายขนาดเล็กขั้นสูง	●		○	○	●				○	○	●	○	●	○	○	○	●
266531 นิเวศวิทยาจุลินทรีย์	●	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●
266532 จุลชีววิทยามลภาวะ	○		●		●	○			●			●	○				●
266533 การย่อยและการเสื่อมสลายโดยจุลินทรีย์	●		○	○	●	○	○		●	○	○			○	○		○
266534 ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์และความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●

ผลการเรียนรู้ในตารางสำหรับรายวิชาในระดับปริญญาโทมีความหมาย ดังนี้

1. ทักษะทางคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- 1.2 สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการแก้ไขและจัดการปัญหาเบื้องต้น และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 1.4 เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง เชิงวิชาการ หรือ วิชาชีพ

2. ทักษะทางความรู้

- 2.1 มีความรู้ด้านจุลชีววิทยาในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 2.3 มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- 2.4 รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ
- 3.2 สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางจุลชีววิทยาที่บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน
- 3.3 สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ได้ด้วยตนเอง
- 4.2 สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้
- 4.3 มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ
- 5.2 สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.3 มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิตยยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 มีการทวนสอบ วิธีการวัดผลและประเมินผล ผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาในระดับภาควิชา โดยมีรูปแบบของระบบและกลไกการทวนสอบ ดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในระดับรายวิชาทุกภาคการศึกษา
2. จัดทำแนวทางการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในระดับรายวิชา
3. คณะกรรมการทวนสอบฯ ดำเนินการสุ่มรายวิชาอย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา และกระจายการทวนสอบให้ครบทุกรายวิชาในหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่กำหนดของหลักสูตร

2.1.2 มีการทวนสอบในระดับรายวิชาโดยให้นิสิตเป็นผู้ประเมินการเรียนการสอน

2.1.3 มีการประเมินจากแบบประเมินความพร้อมของนิสิตในการเรียนรู้ และคุณสมบัติอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

2.1.4 แต่งตั้งคณะกรรมการจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และมีตัวแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อติดตามความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.1.5 มีการทวนสอบในระดับหลักสูตรที่กำกับโดยระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตยสำเร็จการศึกษา

2.2.1 ภาวะการดำเนินงานทำของมหาบัณฑิต ประเมินจากมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของมหาบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2.2.2 การสอบถามจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้มหาบัณฑิตที่ทำงานในสถานประกอบการนั้น

2.2.3 การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ดำเนินงานทำ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2.4 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ทำการประเมินหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

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

3.1 หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งการสอบเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจ

เข้ารับฟังได้

5. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

3.2 หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งการสอบเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจ

เข้ารับฟังได้

7. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการหรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะนำแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

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

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

1.2 อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามคุณภาพของการศึกษาระดับปริญญาโทของนิสิตที่รับผิดชอบ

1.4 มีการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรร่วมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1.5 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในการประชุมหารือเพื่อเตรียมความพร้อมในการเปิดหลักสูตรใหม่และ/หรือปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรที่มีอยู่เดิม

2. บัณฑิต

มหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน สังคมทั้งในประเทศและนอกประเทศ มีการสำรวจอัตราการได้งานทำของมหาบัณฑิตภายใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา และกำหนดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตและของผู้ประกอบการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยจัดการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน 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 ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

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 และเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.2.2 กรณีเปิดหลักสูตรใหม่หรือปรับปรุงหลักสูตรเดิม อาจารย์ประจำทุกคนจะต้องร่วมเป็นกรรมการร่างหรือวิพากษ์หลักสูตรด้วย

4.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา สามารถแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญภายนอก ทั้งจากภาครัฐ และเอกชน เป็นอาจารย์พิเศษในการสอน ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 แผน ก แบบ ก 1 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งการสอบเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

5.2 แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น
- 5) มีผลการศึกษาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00

6) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งการสอบเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัยและได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาฯร่วมกับคณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

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 ได้มีการประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้ของอาจารย์ด้วย นอกจากนี้นักวิชาการของหน่วยวิชาการของคณะทำหน้าที่ประสานการประเมินความเพียงพอเกี่ยวกับสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต ทุกชั้นปี ทุกปีการศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อย ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

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

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และ จะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป 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
		2560	2561	2562
1	ร้อยละ 50 ของนิสิตที่เข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาวิชาการระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ หรือนำเสนอหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย		x	x
2	ร้อยละ 25 ของนิสิตที่มีบทความตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ ระดับชาติหรือระดับนานาชาติ ซึ่งมาจากผลงานวิทยานิพนธ์ที่เป็น องค์ความรู้พื้นฐานด้านจุลชีววิทยา และ/หรือมีการประยุกต์ ร่วมกับศาสตร์อื่น			x

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัว บ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	25
2	ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผน การศึกษาของหลักสูตร	20

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละคนเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละคนเป็นผู้ดำเนินการร่วมกับอาจารย์ผู้สอนทุกคน ผู้รับผิดชอบรายวิชาเสนอแนวทางการปรับปรุงการสอนของรายวิชาต่อที่ประชุมภาควิชา และจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ.5

กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา เป็นการประเมินออนไลน์ ซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัย

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ประเมินโดยมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้มหาบัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ
- มีการประเมินและให้ข้อเสนอแนะจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย นอกจากนี้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต มหาบัณฑิต ผู้ใช้มหาบัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และข้อมูลจาก มคอ.5, 6, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มหาบัณฑิต

ภาคผนวก ก
ประวัติและผลงานทางวิชาการ
ของอาจารย์ประจำหลักสูตร