

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

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

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
 ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

รูปแบบของการร่วมมือ

- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
 ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาส่วนหนึ่งของแต่ละสถาบัน
 ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ.....
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะทำงานถ้อยแถลงหลักสูตรและงานด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2560
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2560
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากคณะกรรมการสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 7/2560 เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2560
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 236 (11/2560) เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิจัย นักวิชาการ ในหน่วยงานของภาครัฐและองค์กร สถาบันทางวิชาการในต่างประเทศ และภาคธุรกิจต่างๆ
- 8.2 อาจารย์ประจำสถาบันอุดมศึกษาและสถานศึกษาอื่นๆ
- 8.3 องค์กรอิสระ เช่น องค์กรเพื่อการพัฒนาที่ไม่หวังผลกำไร
- 8.4 นักพัฒนาชุมชน
- 8.5 ผู้ประกอบการที่มีการนำความรู้และนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพไปปรับใช้ในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด. M.Sc. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544	24	6-12
				Agriculture	University of Western Australia	ออสเตรเลีย	2535		
				เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2527		
2	นางสาวศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545	-	6-12
				สัตววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2532		
				ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	ไทย	2523		
3	นางสาวเนริสา คุณประทุม	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomolecular Science	University of East Anglia	สหราชอาณาจักร	2555	-	6-12
				พฤกษศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
				ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2540		

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่ตั้ง ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร คณะวิทยาศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ประเทศไทยจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสถานการณ์ด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น ปัญหาคุณภาพของการผลิต ความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น ทำให้การพัฒนาประเทศในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 นี้จำเป็นต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ ดังนี้ (1) การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (2) คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม (3) การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศ และ (4) การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข สถานะของประเทศในปัจจุบันหากวิเคราะห์ที่ประเด็นสถานการณ์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ถึงแม้จะเห็นว่าได้รับการยกระดับดีขึ้นจากการฉีกกำลังของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม และเชื่อมโยงให้เกิดความมั่นใจของภาคธุรกิจเอกชน แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง โดยในปี 2557 อันดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 47 และด้านเทคโนโลยีที่ 44 จาก 61 ประเทศที่จัดอันดับโดย IMD ลดลงเมื่อเทียบกับอันดับที่ 37 และ 43 ตามลำดับในปี 2551 และตลอดช่วงระยะเวลา 14 ปีที่ผ่านมา (2543-2556) ขณะเดียวกันบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามีจำนวน 11 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน ในขณะที่สังคมโลกได้เปลี่ยนผ่านมาเป็นสังคมดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 และประเทศไทยตั้งเป้าจะพัฒนาขึ้นเป็นประเทศในโลกรุ่นที่หนึ่ง จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องปรับโครงสร้างและทิศทางของการพัฒนาเศรษฐกิจให้ก้าวทันการเข้าสู่สังคมดิจิทัลในศตวรรษที่ 21

ในการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจสังคมดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 หลายประเทศมีการปฏิรูปอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อรับมือกับโอกาส ความเสี่ยง และภัยคุกคามในรูปแบบใหม่ จึงมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม โครงสร้างพื้นฐาน ปรับเปลี่ยนระบบคุณค่าและวัฒนธรรมการดำรงชีวิต การทำงาน การศึกษา การเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เท่าทันโลกปัจจุบัน โดยการยกระดับคุณภาพในทุกภาคส่วนเพื่อนำพาประเทศเข้าสู่การเป็นประเทศในโลกรุ่นที่หนึ่ง ซึ่งรัฐบาลปัจจุบันมีเป้าหมายหรือวิสัยทัศน์ของประเทศไทยคือการพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศโลกที่หนึ่งภายในปี 2575 โดยจะต้องมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนตามเจตนารมณ์ของการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้กลไกการขับเคลื่อนความมั่งคั่งของประเทศไทยนั้นได้มีการปรับเปลี่ยน

มาตลอด อย่างไรก็ตามด้วยพื้นฐานดั้งเดิมของประเทศไทยที่มีทรัพยากรในดินสินในน้ำเป็นต้นทุนของประเทศสามารถสร้างมูลค่าของการผลิตจากความมั่งคั่งของฐานทรัพยากรชีวภาพ ดังนั้นการพัฒนาประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานของการสร้างความสมดุลระหว่างสังคมดิจิทัลและสังคมที่มีฐานทางเศรษฐกิจชีวภาพ

เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 รัฐบาลได้วางแผนการเปลี่ยนผ่านจาก "โมเดลประเทศไทย 3.0" เป็นโมเดล "ประเทศไทย 4.0" เพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวสู่การเป็นประเทศในโลกที่หนึ่ง เพื่อการปรับเปลี่ยนจากประเทศ "รายได้ปานกลาง" เป็นประเทศ "รายได้สูง" ปรับเปลี่ยนจากเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย "ประสิทธิภาพ" ให้เป็นประเทศที่ขับเคลื่อนด้วย "นวัตกรรม" ภายใต้โมเดลนี้จำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศจากเดิมที่มีความได้เปรียบ "เชิงเปรียบเทียบ" ให้มีความได้เปรียบ "เชิงแข่งขัน" เพื่อเปลี่ยนจากโครงสร้างเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเพิ่มมูลค่าไปสู่การสร้างมูลค่า ซึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มอุตสาหกรรม 5 กลุ่มหลักคือ (1) กลุ่มอุตสาหกรรมทางชีวภาพ (2) กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน (3) กลุ่มอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมและการออกแบบ (4) กลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิต และ (5) กลุ่มอุตสาหกรรมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้ง 5 กลุ่มอุตสาหกรรมนี้ตั้งอยู่บนฐานความได้เปรียบเชิง "ธรรมชาติ" และความได้เปรียบเชิง "วัฒนธรรม" ที่ประเทศไทยมีอยู่เดิม ในประเด็นของความได้เปรียบเชิงธรรมชาตินั้นเป็นเพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่มีฐานของความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก แต่จำเป็นที่จะต้องมีการต่อยอดการสร้างมูลค่าด้วยการบริหารจัดการที่ดี มีองค์ความรู้สมัยใหม่ มีเทคโนโลยีที่สอดรับกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงในประชาคมโลก โดยสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความมั่งคั่งของทรัพยากรชีวภาพ โดยมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนจากสังคมที่เน้นองค์ความรู้มาสู่ยุคของสังคมที่เน้นการยกระดับคุณภาพชีวิตมากขึ้นโดยมีความสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคมและความเข้มแข็งของทรัพยากรชีวภาพ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการศึกษาให้มีความเป็นสากล เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพให้สอดรับกับการขับเคลื่อนประเทศและสามารถแข่งขันในประชาคมโลกได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเป็นประเทศในโลกที่หนึ่งในบริบทของประเทศไทยมีคุณลักษณะ 6 ประการด้วยกันคือ (1) มีความภาคภูมิใจในความเป็นชาติและวัฒนธรรมของตน (2) พัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (3) สังคมที่มีคุณภาพ (4) มีสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ (5) มีโครงสร้างเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง และ (6) การมีบทบาทสำคัญในเวทีระดับภูมิภาคและระดับโลก ลักษณะของสังคมไทยจึงเป็นช่วงที่กำลังจะเปลี่ยนถ่ายจากสังคมที่เน้น "องค์ความรู้" มาสู่ยุคของสังคมที่เน้นการยกระดับ "คุณภาพชีวิต" ให้สอดรับกับการเข้าสู่การที่ประเทศไทยเริ่มเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ (Ageing society) ตามโมเดลประเทศไทย 4.0 จะเน้นการพัฒนาที่สมดุลใน 4 มิติ คือ การมีความสมดุลในความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ การรักษาสีงแวดล้อม การมีสังคมที่อยู่ดีมีสุข และการเสริมสร้างภูมิปัญญามนุษย์ โดยการพัฒนาอย่างสมดุลตั้งอยู่บนฐานคิดของ "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ เมื่อพร้อมต้องรู้จักเต็ม เมื่อพอต้องรู้จักหยุด เมื่อเกินต้องรู้จักปัน สำหรับในระดับประเทศแล้ว การ "รู้จักเต็ม รู้จักพอ รู้จักปัน" เช่นนี้จะทำให้ประชาชนมีหลักประกันในด้านความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม เกิดสังคมที่เกื้อกูลและแบ่งปัน เกิดการสร้างเสริมพลังทางสังคม และการสร้างความเป็นปึกแผ่นของสังคมตามมา ส่วนในระดับสากล การรู้จักเต็ม รู้จักพอ รู้จักปัน จะทำให้ประเทศไทยสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงพลวัต

โลก เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยอยู่บนพื้นฐานของความสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคมและความเข้มแข็งของทรัพยากรชีวภาพ ตลอดจนทำให้เกิดการผิวกำลังของทุกภาคส่วนที่จะนำพาประเทศไปสู่ความมั่งคั่ง มั่นคงและยั่งยืน ได้

จะเห็นได้ว่าการปรับเปลี่ยนของสถานการณ์ทางสังคมของประเทศเช่นนี้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพจึงต้องมีการปรับปรุงเพื่อมุ่งจัดการศึกษาที่จะต้องให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะให้เป็นผู้ที่มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (Life-long learning) นั่นคือการรู้จักเติม มีคุณธรรม จริยธรรมคือรู้จักพอและรู้จักปัน และสามารถสื่อสารกับประชาคมโลกได้อย่างเหมาะสม รวมถึงต้องมีบทบาทในการเป็นผู้นำเพื่อช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตจากการสร้างและบริหารจัดการความรู้จากฐานทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาของชาติ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ของประเทศและการเปลี่ยนแปลงของโลก จะเห็นว่าการพัฒนาประเทศจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้น บุคลากรที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ประเทศสามารถก้าวหน้าไปตามแผนที่วางไว้ การพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน สถาบันอุดมศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของแรงขับเคลื่อนดังกล่าว โดยสามารถร่วมมือกันในการพัฒนาบุคลากรของประเทศผ่านการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรที่มีศักยภาพในการพัฒนาคนแบบรอบด้าน การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ในลักษณะทั้งแนวกว้างและแนวลึก เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่มีการบูรณาการความรู้หลายสาขา และมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน เช่น เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์การเกษตร การประมง ปศุสัตว์ วิทยาศาสตร์อาหาร วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือแม้แต่วิศวกรรมชีวการแพทย์ ซึ่งวิทยาศาสตร์ประยุกต์เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นแกนร่วมกับวิทยาศาสตร์กายภาพ การบูรณาการของวิทยาศาสตร์ชีวภาพก็คือการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ชีวภาพเพื่อก่อให้เกิดศาสตร์ย่อยในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวข้างต้นจัดว่าเป็นเทคโนโลยีชีวภาพ จะนำมาสู่การสร้างสรรคนวัตกรรมออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษย ซึ่งการจะรู้รอบได้และประยุกต์หรือบูรณาการออกมาเป็นศาสตร์ต่างๆ ดังกล่าวได้ จะต้องพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีทักษะการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยการวิจัยอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการจะรู้รอบได้ ต้องพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีทักษะการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยการวิจัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยนเรศวรมีพันธกิจหนึ่งเพื่อการมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ คือการสร้างความเข้มแข็งในด้านการวิจัย เนื่องจากการวิจัยจะทำให้ประเทศสามารถสร้างองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมได้เอง ลดการพึ่งพาต่างประเทศ ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพจึงสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยในลักษณะเป็นกลไกในการขับเคลื่อนนโยบายของมหาวิทยาลัยซึ่งมีเป้าหมายในการเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย

บนพื้นฐานของคุณธรรม สร้างความเป็นเลิศในการวิจัย สร้างบุคลากรให้เป็นผู้นำในทางวิชาการ และเป็นมหาวิทยาลัยที่ได้รับการยอมรับในด้านวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

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

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

ไม่มี

13.2 รายวิชาที่เรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

นิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนโดยคณะ/ ภาควิชา/ หลักสูตรอื่น โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ขอความเห็นจากอาจารย์ผู้สอนในคณะ/ ภาควิชา/ หลักสูตรอื่นที่ต้องการให้นิสิตเรียน เมื่อได้รับความเห็นชอบนิสิตจึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนได้ โดยจะต้องมีการประสานงานในการจัดการเรียนการสอน การใช้ห้องปฏิบัติการ การใช้วัสดุและสารเคมีต่างๆ ในภาคปฏิบัติการที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

คิดเป็น เด่นวิจัย ก้าวไกลสู่สากล

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะขั้นสูงคือการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเป็น มีความเป็นผู้นำในทางวิชาการ มีความรู้ความสามารถในการวิจัยที่ทัดเทียมนานาชาติ ประเทศ นอกจากนี้ต้องมีทักษะในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำองค์ความรู้ไปสู่ระดับสากลได้ ทั้งนี้ เนื่องจากวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีสาขาย่อยที่เกี่ยวข้องหลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์การเกษตร การประมง ปศุสัตว์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือแม้แต่วิศวกรรมชีวการแพทย์ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตอธิบายได้ด้วยการบูรณาการความรู้จากพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพเองไปเข้ากับศาสตร์เหล่านั้น ส่วนความรู้ในเชิงลึกย่อมเริ่มจากการรู้จักคิด วิเคราะห์ ในสิ่งที่ปัญหาและต้องการคำตอบหรือ คำอธิบาย ซึ่งการที่จะได้คำตอบมาอธิบายต้องรู้จักการทำวิจัย นำไปสู่การต่อยอดเพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อ แก้ปัญหาเศรษฐกิจ สังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มุ่งเน้นที่จะพัฒนาและผลิตบุคลากรที่มีองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่ลุ่มลึก โดยสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่ให้องค์ความรู้ให้เป็นเป็นพหุวิทยาการ (multi-disciplinary) ที่แสดงถึงการบูรณาการความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดุษฎีบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จึงต้องมีทักษะและความสามารถในการทำ วิจัยที่ลุ่มลึกทัดเทียมนานาชาติ อันจะเป็นคุณลักษณะของการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ได้ หลากหลายและสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้เพื่อพัฒนานวัตกรรมออกสู่วงวิชาการ โดยได้รับการปลูกฝังให้ เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศ เมื่อพิจารณาจากพันธกิจของภาควิชา ชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่มีทำเลที่ตั้งในภาคเหนือตอนล่างที่มีภูมิประเทศ ประกอบด้วยระบบนิเวศที่หลากหลาย เป็นแหล่งของทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ของประเทศ ประกอบกับการขยายตัวของภาคผลิต/ภาคอุตสาหกรรมจากฐานการผลิตเดิมในภาคตะวันออก และภาคกลางของประเทศไปยังภูมิภาคอื่นๆ รวมทั้งการขยายตัวของระบบโลจิสติกส์ที่จะเอื้อต่อการพัฒนา ประเทศในรูปแบบต่างๆ การพัฒนากำลังคนที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศจึงเป็น พลังขับเคลื่อนหนึ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะการผลิตบุคลากรที่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรชีวภาพทั้งที่มีอยู่ใน ท้องถิ่นและในภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านั้นอย่างยั่งยืน จึงเป็น หนึ่งในภารกิจที่สำคัญของมหาวิทยาลัย ประกอบกับประเทศไทยจะต้องมีการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเพื่อรองรับการดูแลรักษาแหล่งทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพควบคู่ไปกับ การพัฒนาประเทศในรูปแบบของเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (bio-economic) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขา

วิทยาศาสตร์ชีวภาพจึงเป็นหลักสูตรที่สามารถตอบโจทย์การพัฒนาประเทศให้มั่นคงและยั่งยืนบนพื้นฐานความสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคมและความเข้มแข็งของทรัพยากรชีวภาพ

1.3 วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงเจตคติที่ดีทั้งทางด้านการทำงานวิจัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
2. มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ ติดตามความรู้ และประมวลความรู้เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ได้อย่างกว้างขวางอย่างเป็นระบบ
3. ประยุกต์องค์ความรู้แบบพหุวิทยาการ (multi-disciplinary) ได้ เพื่อเป็นความรู้ในการแก้ปัญหาให้กับสังคมและประเทศ
4. มีทักษะในการวิเคราะห์ สามารถศึกษาค้นคว้าและวิจัยอย่างต่อเนื่อง
5. มีทักษะในการสื่อสารเพื่อการนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ
6. สามารถพัฒนาความร่วมมือในการทำวิจัยกับผู้อื่นในวงกว้าง รวมทั้งมีความสามารถในการเป็นผู้นำทางการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการนักวิจัยที่มีคุณภาพของประเทศ บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการวิจัยของคณาจารย์ 2. มีการจัดซื้อครุภัณฑ์/เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัย เพื่อให้มีขีดทักษะในการทำงานวิจัย 3. หาหัวขั้ววิจัยและทุนวิจัยจาก Innovation hub ต่างๆ ที่กำหนดในยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่ตอบโจทย์ปัญหาและความต้องการของประเทศ รวมถึงการเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรธรรมชาติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 2. จำนวนข้อเสนอขอทุนวิจัย โครงการวิจัย และผลงานตีพิมพ์ของภาควิชา 3. รายงานการจัดซื้อครุภัณฑ์

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. จัดแผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น 2. พัฒนาโครงการวิจัยอย่างต่อเนื่อง 3. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 4. สอบถามความต้องการลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยและสอดคล้องกับวิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2. ประกาศรับสมัครอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ของภาควิชา 3. บันทึกการเชิญบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 4. วิทยานิพนธ์ที่มีอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมจากภาควิชาอื่น คณะอื่น ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 5. แบบสอบถามหรือรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ
3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการวิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนับสนุนให้บุคลากรเข้าร่วมการอบรมด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรมในโครงการพัฒนาด้านการเรียนการสอน และการประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตจากผลประเมินการสอนของอาจารย์ 3. ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร
4. แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นงานวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คำโครงการเรียนการสอน 2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานั้นๆ 3. แบบประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม – พฤษภาคม

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีความจำเป็นสามารถจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรในแต่ละปีการศึกษา

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้ที่จะเข้าศึกษา

1.1 หลักสูตร แบบ 1.1

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าจากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง ในสาขาชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.2 หลักสูตร แบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าจากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการให้การรับรองในสาขาวิทยาศาสตร์อื่นๆ แต่มีประสบการณ์ในการทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.3 หลักสูตร แบบ 2.2

1. สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตหรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าจากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง ในสาขาชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องและได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ 2 ขึ้นไป ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2. เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ผู้ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้นสามารถสมัครเข้าศึกษาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และการพิจารณารับเข้าศึกษาต่อขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- อื่นๆ นิสิตยังไม่เข้าใจลึกซึ้งในเรื่องของกระบวนการทำวิจัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการจัดสรรเวลาในการเรียน
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ สร้างบรรยากาศการเรียนโดยการจัดทำการแลกเปลี่ยนนักศึกษากับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ และใช้โอกาสของผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศที่เข้ามาทำวิจัย หรือสอนที่มหาวิทยาลัย เพื่อให้ให้นิสิตมีการตื่นตัวทางด้านต่างประเทศ และการวิจัย รวมถึงมีโครงการวิจัยหลักของคณาจารย์ที่ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ด้วยทุนจากแหล่งทุนวิจัยต่างๆ เพื่อให้นิสิตปริญญาเอกเข้าเป็นผู้ช่วยวิจัย ในส่วนของการวิจัย

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าศึกษาและจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบ 1.1 แบบ 2.1 และแบบ 2.2 มีดังนี้

จำนวนนิสิต	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
แบบ 1.1					
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	5	5	5

จำนวนนิสิต	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
แบบ 2.1					
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	5	5	5
แบบ 2.2					
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	3	3
รวม	3	6	9	12	12
คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	-	3	3

2.6 งบประมาณตามแผน

เนื่องจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน 5 หลักสูตร คือ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ซึ่งงบประมาณในการดำเนินการได้มาจาก 2 แหล่ง คือ งบประมาณแผ่นดินประจำปี และงบประมาณรายได้ประจำปี ซึ่งเป็นงบประมาณที่ใช้ร่วมกันทั้ง 5 หลักสูตร และสามารถจัดแบ่งงบประมาณออกตามรายรับ รายจ่ายได้ดังตารางข้างล่างนี้

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

2.6.1.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,350,000	2,700,000	2,700,000	2,700,000	2,700,000
รวมรายรับ	1,350,000	2,700,000	2,700,000	2,700,000	2,700,000

หมายเหตุ คิดจากค่าธรรมเนียมการศึกษาต่อปีการศึกษา ต่อคน คูณด้วยจำนวนนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้น (ค่าธรรมเนียมการศึกษา 135,000* จำนวนนิสิตทั้ง 2 แผนจำนวน 10 คนในปีการศึกษา 2560 (หรือปีงบประมาณ 2561) จำนวน 20 คนในปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน ในปีการศึกษา 2562-2564

2.6.1.2 แผนการศึกษาแบบ 2.2

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	405,000	810,000	1,215,000	1,620,000	1,620,000
รวมรายรับ	405,000	810,000	1,215,000	1,620,000	1,620,000

หมายเหตุ คิดจากค่าธรรมเนียมการศึกษาต่อปีการศึกษา ต่อคน คูณด้วยจำนวนนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้น (ค่าธรรมเนียมการศึกษา 135,000* จำนวนนิสิตจำนวน 3 คนในปีการศึกษา 2560 (หรือปีงบประมาณ 2561) จำนวน 6 คนในปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 คน ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 12 คน ในปีการศึกษา 2563 และจำนวน 12 คน ในปีการศึกษา 2564-65

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

2.6.2.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 2.1

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
1. ค่าตอบแทน	200,000	400,000	400,000	400,000	400,000
2. ค่าใช้สอย	320,000	600,000	600,000	550,000	550,000
3. ค่าวัสดุ	420,000	750,000	750,000	750,000	750,000
4. ค่าครุภัณฑ์	400,000	900,000	900,000	900,000	900,000
รวมทั้งสิ้น	1,340,000	2,650,000	2,650,000	2,650,000	2,650,000

2.6.2.2 แผนการศึกษาแบบ 2.2

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
1. ค่าตอบแทน	60,000	120,000	120,000	250,000	250,000
2. ค่าใช้สอย	90,000	160,000	180,000	280,000	280,000
3. ค่าวัสดุ	90,000	180,000	220,000	320,000	320,000
4. ค่าครุภัณฑ์	160,000	350,000	690,000	770,000	770,000
รวมทั้งสิ้น	400,000	810,000	1,210,000	1,620,000	1,620,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตชุดปฏิบัติการ (หน่วย: บาท)

2.6.3.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 แบบ 2.1 เป็นเงิน 397,500 บาท ต่อคน

หมายเหตุ คิดจากการรวมค่าใช้จ่ายในข้อ 2.6.2.1 ทั้ง 3 ปีการศึกษาของทั้งแผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1 เท่ากับ 2,650,000 บาท หากด้วยจำนวนแผนรับนิสิตทั้ง 3 ปีการศึกษา 20 คน จะได้เท่ากับ 132,500 บาทต่อคนต่อปี

2.6.3.2 แผนการศึกษาแบบ 2.2 เป็นเงิน 540,000 บาท

หมายเหตุ คิดจากการรวมค่าใช้จ่ายในข้อ 2.6.2.2 ทั้ง 4 ปีการศึกษา เท่ากับ 1,620,000 บาท หากด้วยจำนวนแผนรับนิสิตทั้ง 4 ปีการศึกษา 12 คน จะได้เท่ากับ 135,000 บาทต่อคนต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-Learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ).....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเข้ามหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของ แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ ศร. พ.ศ. 2558			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
		หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
1	งานรายวิชา (Course work) (ไม่น้อยกว่า) 1.1 รายวิชาบังคับ 1.2 รายวิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า)	-	12	24	-	12	24
		-	-	-	-	6	18
		-	-	-	-	6	6
2	วิทยานิพนธ์ (ไม่น้อยกว่า)	48	36	48	48	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่ นับหน่วยกิต	-	-	-	5	5	10
หน่วยกิตรวมตลอด หลักสูตร (ไม่น้อยกว่า)		48	48	72	48	48	72

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ

3.1.3.1 แบบ 1.1 หลักสูตรสำหรับผู้ที่มีวุฒิปริญญาโท เน้นการวิจัย ไม่มีงานรายวิชา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

1) วิทยานิพนธ์ จำนวน 48 หน่วยกิต

257671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต
257672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต
257673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต
257674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต
257675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต
257676	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต

2) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน 5 หน่วยกิต
257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Seminar in Biological Sciences 1	1(0-2-1)
257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Seminar in Biological Sciences 2	1(0-2-1)
257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 Seminar in Biological Sciences 3	1(0-2-1)
257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 Seminar in Biological Sciences 4	1(0-2-1)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Scholarly Communication for Biological Sciences	1(0-2-1)

นิสิตอาจได้รับการพิจารณาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 257501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.1.3.2 แบบ 2.1 หลักสูตรสำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท โดยมีการวิจัยและศึกษางาน

รายวิชาเพิ่มเติม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต
งานรายวิชาไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

1) รายวิชาบังคับ		จำนวน 6 หน่วยกิต
257641	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Biological Science Literacy	3(2-3-5)
257642	ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล Molecular Approach in Developmental Biology	3(2-3-5)

2) รายวิชาเลือก

จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้ ในกรณีที่เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ รหัส 2756XX สามารถเลือกเรียนได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กลุ่มวิชาด้านพฤกษศาสตร์

257611	การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช Plant Morphogenesis	3(2-3-5)
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช Plant Biochemistry and Molecular Biology	3(2-3-5)
275652	พันธุวิศวกรรมพืช Plant Genetic Engineering	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านสัตววิทยา

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

กลุ่มวิชาด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

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

กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

257644	ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์ Bioinformatics and Genomics	3(2-3-5)
--------	--------------------------------------------------------	----------

257645	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Applied statistical analysis in Biological Sciences	3(2-3-5)
257646	หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Current Topics in Biological Sciences	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(2-3-5)
275613	เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้ Gene Technology and Applications	3(2-3-5)
275614	เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ Omics Technology and Applications	3(2-3-5)
275681	หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ Current Topics in Biotechnology	3(2-3-5)

3) วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

257681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3	หน่วยกิต
257682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6	หน่วยกิต
257683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9	หน่วยกิต
257684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9	หน่วยกิต
257685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9	หน่วยกิต

4) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต แบบ 2.1 จำนวน 5 หน่วยกิต

257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Seminar in Biological Sciences 1	1(0-2-1)
257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Seminar in Biological Sciences 2	1(0-2-1)

257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 Seminar in Biological Sciences 3	1(0-2-1)
257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 Seminar in Biological Sciences 4	1(0-2-1)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Scholarly Communication for Biological Sciences	1(0-2-1)

**3.1.3.3 แบบ 2.2 หลักสูตรสำหรับผู้ที่มีวุฒิปริญญาตรี โดยมีการวิจัยและศึกษางาน
รายวิชาเพิ่มเติม**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต
งานรายวิชาไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต

1) รายวิชาบังคับ จำนวน 18 หน่วยกิต

257541	วิทยาศาสตร์ชีวภาพเชิงบูรณาการ Integrative Biological Science	3(2-3-5)
257542	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Cell and Molecular Biology	3(2-3-5)
257544	เมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตและการควบคุม Metabolism of Organisms and Control	3(2-3-5)
257641	ความรู้รอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Biological Sciences Literacy	3(2-3-5)
257642	ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล Molecular Approach in Developmental Biology	3(2-3-5)
257647	แนวคิดและเทคนิคในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Concepts and Techniques used in Biological Sciences Research	3(1-6-5)

2) รายวิชาเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้ ในกรณี que เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ รหัส 2756XX สามารถเลือกเรียนได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กลุ่มวิชาด้านพฤกษศาสตร์

257611	การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช Plant Morphogenesis	3(2-3-5)
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช Plant Biochemistry and Molecular Biology	3(2-3-5)
275652	พันธุวิศวกรรมพืช Plant Genetic Engineering	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านสัตววิทยา

257621	วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง Insect Evolution And Systematics	3(2-3-5)
257622	อะแรคโนโลยี Arachnology	3(2-3-5)
257623	สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ Comparative Reproductive Physiology	3(2-3-5)
257624	ชีววิทยาระบบประสาท Neurobiology	3(2-3-5)
257625	นิวโรเอนโดครินวิทยา Neuroendocrinology	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

257631	พิษวิทยาทางน้ำ Aquatic Toxicology	3(2-3-5)
257632	การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ Management and Conservation Of Biodiversity	3(2-3-5)
257633	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ Ecosystem Ecology	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

257644	ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์ Bioinformatics and Genomics	3(2-3-5)
257645	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Applied statistical analysis in Biological Sciences	3(2-3-5)

257503	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)
257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Seminar in Biological Sciences 1	1(0-2-1)
257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Seminar in Biological Sciences 2	1(0-2-1)
257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 Seminar in Biological Sciences 3	1(0-2-1)
257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 Seminar in Biological Sciences 4	1(0-2-1)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Scholarly Communication for Biological Sciences	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 กรณีจัดการศึกษาแบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต) Scholarly Communication for Biological Sciences (Non-Credit)	1(0-2-1)
257671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 2 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 3 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 4 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

257675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257676	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.2 กรณีจัดการศึกษาแบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257641	ความรู้รอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Biological Science Literacy	3(2-3-5)
257642	ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล Molecular Approach in Developmental Biology	3(2-3-5)
xxxxxx	วิชาเลือก (Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 2 (Non-Credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก (Elective Course)	3(x-x-x)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต) Scholarly Communication for Biological Sciences (Non-Credit)	1(0-2-1)
257681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาต้น**

257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 3 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 4 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาต้น**

257684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.3 กรณีจัดการศึกษาแบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

257501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences and Technology (Non-credit)	3(2-3-5)
257541	วิทยาศาสตร์ชีวภาพเชิงบูรณาการ Integrative Biological Science	3(2-3-5)
257542	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Cell and Molecular Biology	3(2-3-5)
257641	ความรู้รอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Biological Science Literacy	3(2-3-5)
257502	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257647	แนวคิดและเทคนิคในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Concepts and Techniques used in Biological Sciences Research	3(1-6-5)
257544	เมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตและการควบคุม Metabolism of Organisms and Control	3(2-3-5)
257642	ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล Molecular Approach in Developmental Biology	3(2-3-5)
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ไม่นับหน่วยกิต) Scholarly Communication for Biological Sciences (Non-Credit)	1(0-2-1)
257503	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-Credit)	1(0-2-1)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

xxxxxx	วิชาเลือก (Elective Course)	3(x-x-x)
257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

xxxxxx	วิชาเลือก (Elective Course)	3(x-x-x)
257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 2 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 3 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biological Sciences 4 (Non-Credit)	1(0-2-1)
257694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

257695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

257696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

257501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Sciences and Technology ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมินและการนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research definition, characteristics and research goal, types and research processes, variables and hypothesis, data collection and data analysis, proposal and research report writing, research evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology	3(2-3-5)
257502	สัมมนา 1 Seminar 1 การค้นคว้า นำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย และการบูรณาการโจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพกับศาสตร์อื่น ครั้งที่ 1 The first seminar emphasise on literature review, presentation, discussion on research topics and integration of biological sciences and other disciplines	1(0-2-1)

- 257503 สัมมนา 2 1(0-2-1)
Seminar 2
การค้นคว้า การนำเสนอ การแปลผล การอภิปรายผลงานทางวิชาการ และการบูรณาการ
โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพกับศาสตร์อื่น ครั้งที่ 2
The second seminar emphasise on literature review, presentation, interpretation and discussion on an integration of biological science topics and other disciplines
- 257541 วิทยาศาสตร์ชีวภาพเชิงบูรณาการ 3(2-3-5)
Integrative Biological Science
พิเคราะห์การบูรณาการของสิ่งมีชีวิต พีช สัตว์ จุลินทรีย์ ในระดับโมเลกุลไปจนถึงโลกของ
สิ่งมีชีวิต โดยเน้นการบูรณาการของโครงสร้างและระบบของสิ่งมีชีวิตที่มีอิทธิพลต่อชีววิทยา นิเวศวิทยา
วิวัฒนาการและความหลากหลาย
Investigation of integration at all levels of organization from molecules to the biosphere, and in all branches of the tree of life: plants, animals, and microbes. The investigation emphasize on the integration of structure and function of organisms that influences biology, ecology, evolution and biodiversity.
- 257542 เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุลขั้นสูง 3(2-3-5)
Advanced Cell and Molecular Biology
ความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับประเด็นสำคัญของชีววิทยาระดับโมเลกุล บูรณาการหลักการของ
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์บนพื้นฐานของกลไกระดับโมเลกุล เน้นประเด็นการควบคุมการแสดงออกของยีน
จีโนมิกส์ การควบคุมวัฏจักรของเซลล์ การสังเคราะห์และการสลายโปรตีน กลไกการขนส่งภายในเซลล์
In-depth knowledge of the key concepts of the molecular biology of the cell, integrating principles of cell structure and function with the underlying molecular mechanism(s), focus on aspects of gene regulation, genomics, cell cycle control, protein synthesis and degradation, intracellular trafficking

- 257544 เมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตและการควบคุม 3(2-3-5)
Metabolism of Organisms and Control
กระบวนการสร้างและสลายมหโมเลกุล ระบบพลังงานชีวภาพ ภาพรวมของการควบคุมและ
การตอบสนองของกระบวนการเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตต่อสภาพแวดล้อม
Anabolism and catabolism of macromolecule, bioenergetics, overview of
change, adaptation, and control of metabolism to environment in organisms.
- 257601 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 1(0-2-1)
Seminar in Biological Sciences 1
การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 1
The first seminar emphasise on literature review, presentation and discussion
on biological science research topics
- 257602 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 1(0-2-1)
Seminar in Biological Sciences 2
การค้นคว้า การนำเสนอ และอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 2
The second seminar emphasise on literature review, presentation and
discussion on biological science research topics
- 257603 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 1(0-2-1)
Seminar in Biological Sciences 3
การค้นคว้า การนำเสนอ การแปลผลและอภิปรายผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์
ชีวภาพ ครั้งที่ 3
The third seminar emphasise on literature review, presentation, interpretation
and discussion on biological science research topics
- 257604 สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4 1(0-2-1)
Seminar in Biological Sciences 4
การค้นคว้า การนำเสนอ การแปลผล การวิเคราะห์ผลและอภิปรายผลงานทางวิชาการด้าน
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 4
The fourth seminar emphasise on literature review, presentation, result
analysis, interpretation and discussion on biological science research topics

- 257611 การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช 3(2-3-5)
Plant Morphogenesis
กลไกที่ควบคุมพัฒนาการของพืชในระยะต่างๆ ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ ไปจนถึงอวัยวะ เน้นพืชมีดอก รวมไปถึง การวิเคราะห์การเจริญเติบโตเชิงปริมาณ เมตาบอลิซึมของฮอร์โมนพืช การเจริญที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และแรงโน้มถ่วง การตอบสนองต่อช่วงแสงและการออกดอก การตอบสนองของแสงต่อการเกิดสัณฐานวิทยาพืช การพักตัว การชราภาพ และการร่วงหล่น ตลอดช่วงชีวิตของพืช
Mechanisms that regulate the different phases of plant development at the molecular, cellular and organism levels with emphasis on the flowering plants included the quantitative analysis of growth, plant hormone action and metabolism, growth responses to light, temperature and gravity, photoperiodism and flowering, photomorphogenesis, dormancy, senescence, and abscission, throughout the plant life cycle.
- 257621 วิวัฒนาการและซิสเทมาติกส์ของแมลง 3(2-3-5)
Insect evolution and systematics
กำเนิดของแมลงและความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการระหว่างกลุ่มของแมลง ซิสเทมาติกส์และแผนภูมิต้นไม้ของแมลง ชีวภูมิศาสตร์และการคัดเลือกทางธรรมชาติ การจัดจำแนกแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐาน พันธุกรรมและอณูชีววิทยา ผลกระทบของวิวัฒนาการของแมลงต่อมนุษย์และระบบนิเวศ
Origin and evolutionary relationship among insect groups, insect systematic and phylogeny, biogeography and natural selection, roles of morphological, genetic and molecular biology in insect classification, impact of insect evolution on human and ecosystem
- 257622 อะแรคโนโลยี 3(2-3-5)
Arachnology
อนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การปรับตัวและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยา การแพร่กระจายและชีวภูมิศาสตร์ของสัตว์ในคลาสอะแรคนิดา
Taxonomy, Morphology, Physiology, adaptation and evolution, Reproduction, Ecology, distribution, and biogeography of animals in Class Arachnida

- 257623 สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ 3(2-3-5)
 Comparative Reproductive Physiology
 กายวิภาคและสรีรวิทยาเปรียบเทียบของระบบสืบพันธุ์สัตว์ วิวัฒนาการพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง การเกี้ยวพาราสี การผสมพันธุ์ การปฏิสนธิ วงจรการเป็นสัดและประจำเดือน ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมการผสมพันธุ์เป็นฤดูกาล
 Comparative anatomy and physiology of reproductive system; the evolution of reproductive behavior in vertebrates and invertebrates; courtship, mating, fertilization, estrous and menstrual cycles, and factors affecting the control of seasonal reproduction
- 257624 ชีววิทยาระบบประสาท 3(2-3-5)
 Neurobiology
 ชีวฟิสิกส์ของเยื่อเซลล์และช่องไอออน หน้าที่ของเซลล์ประสาทและนิวโรเกลีย สารสื่อและกลไกการสื่อสารสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาท ศักย์ไฟฟ้าที่ซินแนปส์และการประมวลข่าวสารของซินแนปส์ อวัยวะรับรู้สัมผัสพิเศษและการทำงาน ระบบสั่งการและการตอบสนอง กลไกการเรียนรู้และการจดจำ พัฒนาการของระบบประสาท
 Biophysics of cell membrane and ion channels, functions of neuron and neuroglia, neurotransmitters and mechanisms of intercellular signaling, synaptic potential and signal integration, special sense organs and their functions, motor system and responses, mechanisms of learning and memory, development of nervous system
- 257625 นิวโรเอนโดครินวิทยา 3(2-3-5)
 Neuroendocrinology
 พื้นฐานการทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ความสัมพันธ์ทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ ไฮโปทาลามัสและสารคัดหลั่งนิวโรฮอร์โมน ความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างนิวโรเพปไทด์และสเตอรอยด์ฮอร์โมนต่อการควบคุมกระบวนการสืบพันธุ์ พฤติกรรม การตอบสนองต่อความเครียด ภาวะอารมณ์รับรู้ อารมณ์และความรู้สึก
 Normal functioning of the neural and endocrine system and the relationship between the two systems; hypothalamus and neurosecretions; the importance of the interaction of neuropeptide and steroid hormones that control reproductive processes, social behaviors, stress responses, cognitive functions, and mood states

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

- 257641 ความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(2-3-5)
 Biological Science Literacy
 การพิเคราะห์ห้องครวมของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ประกอบด้วยพันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ ประเด็นทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
 Investigations of biological sciences holistic including heredity, evolution and biodiversity, plant and animal structures and functions, ecological and environmental issues
- 257642 ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล 3(2-3-5)
 Molecular Approach to Developmental Biology
 กลไกของการพัฒนาการในระดับเซลล์ โมเลกุล และพันธุกรรม ศัพทวิทยาของสิ่งมีชีวิตกลุ่มยูคาริโอต การควบคุมพัฒนาการผ่านการแสดงออกของยีน กลไกการเปลี่ยนแปลงและแปรสภาพ การเกิดรูปร่าง และพันธุศาสตร์พัฒนาการ
 Cellular, molecular and genetic mechanisms of development, descriptive eukaryote embryology, control of development by gene expression, mechanisms of differentiation and morphogenesis, and developmental genetics
- 257643 การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(0-2-1)
 Scholarly Communication for Biological Sciences
 ทักษะทางวิชาการในการเตรียมโครงร่างงานวิจัย เทคนิคในการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการเพื่อการตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ
 Scholarly skills in proposal preparation, conference presentation techniques, academic writing preparation for internation publications.
- 257644 ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์ 3(2-3-5)
 Bioinformatics and Genomics
 ระเบียบวิธีเชิงคำนวณและทดลองในการหาข้อมูลทางชีวสารสนเทศและจีโนม การค้นคว้าฐานข้อมูล การเรียงเรียงลำดับ สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล ไมโครอาร์เรย์ โปรตีนโอมิกส์ เกล็ดจีโนมิกส์ และวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน
 Computational and experimental methods in bioinformatics and genomics, database searching, multiple sequence alignment, molecular phylogeny, microarrays, proteomics, pharmacogenomics and analysis of protein structures and functions

- 257645 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(2-3-5)
 Applied statistical analysis in Biological Sciences
 การวางแผนการทดลอง วิธีการที่ใช้ในการทดสอบทางสถิติแบบต่างๆ การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยทางชีวภาพด้วยการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การอ่านและแปลผลทางสถิติ การประยุกต์ใช้สถิติในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพแขนงต่างๆ
 Experimental design, statistical analysis, data interpretation, statistical modeling, application of statistical analysis in research projects in relating fields
- 257646 หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(2-3-5)
 Current Topics in Biological Sciences
 ศึกษา วิเคราะห์ และวิจารณ์ผลงานวิจัยขั้นสูงทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพในปัจจุบันเพื่อการบูรณาการความรู้โดยรวม
 Studying, analysis and discussion of advanced current researches in biological sciences for integrated knowledge
- 257647 แนวคิดและเทคนิคในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(1-6-5)
 Concepts and Techniques used in Biological Sciences Research
 หลักการของเครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยของนิสิต
 Principles of instrumentation and techniques used related to students' researches
- 257671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 1.1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studing the elements of thesis, reviewing literature and related research, and determining thesis title

- 257672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 1.1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผล
 การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing the summary of literature and
 related research synthesis
- 257673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 1.1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology, and preparing
 thesis proposal in order to present it to the committee
- 257674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 1.1
 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor
- 257675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 1.1
 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Analyzing data and preparing a draft of the thesis
- 257676 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 6, Type 1.1
 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
 Preparing full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria

- 257681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 3 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 2.1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คั่นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนด
 ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studing the elements of thesis, reviewing literature and related research, and
 determining thesis title
- 257682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 2.1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผล
 การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing concept paper and preparing the summary of literature and related
 research synthesis
- 257683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 2.1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology and preparing
 thesis proposal in order to present it to the committee
- 257684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 2.1
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Collecting data, analyzing data, and preparing a draft of the thesis
- 257685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.1
 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ
 การศึกษา
 Preparing full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria

- 257691 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 2.2
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คั่นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนด
 ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studing the elements of thesis, reviewing literature and related research, and
 determining thesis title
- 257692 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 2.2
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผล
 การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing concept paper and preparing the summary of literature and
 related research synthesis
- 257693 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 2.2
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology and preparing
 thesis proposal in order to present it to the committee
- 257694 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 2.2
 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor
- 257695 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.2
 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Analyzing data and preparing a draft of the thesis

- 257696 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 6, Type 2.2
 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ
 การศึกษา
 Preparing full-text thesis and research article in order to get published
 according to the graduation criteria
- 275611 ปรีทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-5)
 Aspects in Biotechnology
 ภาพรวมของเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่างๆ โดยเฉพาะบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในด้าน
 การเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการ
 ดำรงชีวิตของมนุษย์
 Aspects in biotechnology disciplines especially role of biotechnology in
 agriculture, industry, medicine and environments including impacts of biotechnology on
 human life
- 275613 เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้ 3(2-3-5)
 Gene Technology and Applications
 เทคนิคขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรม เครื่องหมายดีเอ็นเอ เทคนิคการหายีนที่สนใจ การหาลำดับดี
 เอ็นเอ การผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีนโดยใช้สิ่งมีชีวิต การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ยีนบำบัดและ
 เทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์จีโนม ทรานส์คริปโตมและโปรตีโอม การประยุกต์ใช้ยีนเทคโนโลยีทาง
 เทคโนโลยีชีวภาพ
 Advanced techniques in genetic engineering, DNA markers, isolation of gene
 of interest, DNA sequencing, recombinant protein production, genetic modification of
 organisms, gene therapy and analysis technology of genome, transcriptome and proteome,
 applications of gene technology in biotechnology

- 275614 เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ 3(2-3-5)
 Omics Technology and Applications
 หลักการพื้นฐานและเทคนิคขั้นสูงที่ใช้ในการศึกษาเทคโนโลยีโอมิกส์ ได้แก่ จีโนมิกส์ ทรานคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ เมตาโบลอมิกส์ เมตาจีโนมิกส์ อีพีจีโนมิกส์ ฟาร์มาโคจีโนมิกส์ และอื่นๆ รวมถึงชีวสารสนเทศที่จะใช้ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ได้จากศึกษาโอมิกส์เพื่อประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีการแพทย์ สิ่งแวดล้อม และภาคอุตสาหกรรมเกษตร
- Principles and advanced techniques used in omics technology including genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, epigenomics, pharmacogenomics and etc. as well as bioinformatics for manipulating and analyzing big data acquired from omics to apply in medical technology, environment and agricultural sectors
- 275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช 3(2-3-5)
 Plant Biochemistry and Molecular Biology
 วิถีเมตาบอลิซึมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ โครงสร้างของเซลล์พืช ปฏิกิริยาแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การตรึงคาร์บอนเพื่อการสร้างชีวมวลในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การสังเคราะห์และการเคลื่อนย้ายของคาร์โบไฮเดรต เมตาบอลิซึมของไนโตรเจนและกำมะถัน การลำเลียงสารผ่านท่อลำเลียงอาหาร โปรตีนสะสมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ของไขมันภายในพืช โครงสร้าง หน้าที่ และชนิดของสารทุติยภูมิภายในพืช การควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช จีโนมพืช การสังเคราะห์โปรตีน และเทคโนโลยียีนพืช
- Plant metabolic pathways and biosynthesis, plant cell structure, light reaction of photosynthesis and photosynthetic carbon assimilation, respiration, synthesis and mobilization of storage and structural carbohydrates, nitrogen and sulfur metabolism, phloem transport, plant storage proteins and lipid biosynthesis, structure, function and types of secondary metabolites in plants, signals regulating the growth and development of plant organs, the genome of plant cells, protein biosynthesis and plant gene technology

275652	พันธุวิศวกรรมพืช Plant Genetic Engineering หลักการ และวิธีการดัดแปลงพันธุกรรมพืช เทคนิคในการการออกแบบและสร้างเวกเตอร์ การถ่ายยีนเป้าหมายเข้าสู่พืช การคัดเลือกเนื้อเยื่อพืชที่ได้รับการถ่ายยีน การตรวจสอบการแทรกอยู่ในจีโนม และการแสดงออกของยีนเป้าหมายในต้นพืชที่ได้รับการถ่ายยีน ตลอดจนการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมพืชในด้านต่างๆ	3(2-3-5)
	Principles and techniques of plant genetic engineering, techniques for vector design and construction, plant transformation, selection of transformed plant tissue, confirmation of transgene integration in plant genome and its expression as well as applications of plant genetic engineering	
275681	หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ Current Topics in Biotechnology ศึกษา วิเคราะห์ และวิจารณ์หัวข้อปัจจุบันที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ Studying, analysis and discussion on current interest topics in biotechnology	3(2-3-5)

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

- ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก ซึ่งเป็นตัวเลขประจำสาขาวิชา
 - 257 หมายถึง สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์
 - 275 หมายถึง สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์

- ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา ดังนี้

- 1 หมายถึง กลุ่มวิชาทางพฤกษศาสตร์
- 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทางสัตววิทยา
- 3 หมายถึง กลุ่มวิชานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
- 4-6 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคนิคเฉพาะทาง
- 7-9 หมายถึง วิทยานิพนธ์
- 0 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา วิจัย

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด. M.Sc. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ Agriculture เกษตรศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย University of Western Austra มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ออสเตรเลีย ไทย	2544 2535 2527	18	6-12
2	นางสาวศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตววิทยา ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	ไทย ไทย ไทย	2545 2532 2523	9	6-12
3	นางสาวเนรีสา คุณประทุม	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomolecular Science พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	University of East Anglia จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	สหราชอาณาจักร ไทย ไทย	2555 2544 2540	9	6-12

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด. M.Sc. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ Agriculture เกษตรศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย University of Western Australia มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ออสเตรเลีย ไทย	2544 2535 2527	18	12
2	นายศิริพงษ์ เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2537 2534 2528	-	6
3	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจำรัส	รองศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพ พืชศาสตร์	University of Hannover จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	เยอรมันนี ไทย ไทย	2545 2536 2531	-	12
4	นางสาวสุรินทร์ ปิยะโชคณากุล	รองศาสตราจารย์	Dr.Agr. วท.ม. วท.บ.	Plant molecular biology พันธุศาสตร์ ชีวเคมี	Tokyo University of Agriculture and Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2532 2521 2519	-	6
5	นางสาวศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตววิทยา ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	ไทย ไทย ไทย	2545 2532 2523	9	12

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
6	นายสุริศักดิ์ ประสานพันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม วท.บ	Neuroscience สรีรวิทยา ชีววิทยา	University of Newcastle upon Tyne จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	สหราชอาณาจักร ไทย ไทย	2544 2534 2526	18	12
7	นางสมจิตต์ หอมจันทร์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2551 2537 2533	9	6
8	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	University of Vienna จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ออสเตรีย ไทย ไทย	2546 2538 2535	3	6
9	นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2551 2541 2538	-	6
10	นางสาวปราณี นางงาม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา ส่งเสริมการเกษตร ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2548 2543 2532	-	12

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
11	นางสาวเนริสา คุณประทุม	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomolecular Science พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	University of East Anglia จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	สหราชอาณาจักร ไทย ไทย	2555	9	12
							2544		
							2540		
12	นางสาวพัทธมน แสงอินทร์	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยาของเซลล์ และโมเลกุล ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2553	3	3
							2545		
							2541		
13	นายพิทักษ์ อินธิมา	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2558	-	3
							2551		
							2548		
14	นายกิตติศักดิ์ พุทธชาติ	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา ชีววิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2558	-	3
							2554		
							2552		

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ ที่	ชื่อ -นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา/ สถาบัน	ตำแหน่งทางวิชาการ	หน่วยงาน
1	นายประนอม จันทร์โณทัย	Ph.D. / University of Dublin	ศาสตราจารย์	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2	นางละออศรี เสนาะเมือง	Ph.D. / University of Canterbury	ศาสตราจารย์	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3	นายสมศักดิ์ ปัญญา	Ph.D. / Kyoto University	ศาสตราจารย์	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4	นายสิริวัฒน์ วงษ์ศิริ	Ph.D. / University of California, Davis	ศาสตราจารย์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
5	Mr. Benjamin Oldroyd	Ph.D. / University of Sydney	ศาสตราจารย์	Department of Biological Sciences University of Sydney
6	Mr. Khidir Hilu	Ph.D. / Illinois State University	ศาสตราจารย์	Department of Biological Sciences Virginia Tech
7	นายรัชชคณิต จงจิตวิมล	วท.ด. / มหาวิทยาลัย นเรศวร	รองศาสตราจารย์	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

วิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำงานวิจัยในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตชีวภาพเป็นการสร้างองค์ความรู้ วิทยาการและ/หรือนวัตกรรมใหม่ ประกอบด้วยกระบวนการค้นคว้า สืบค้นข้อมูล การวางแผนงานวิจัย การดำเนินงานวิจัย รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัย เพื่อนำมาประกอบการเขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการเขียนรายงานผลงานวิจัยเพื่อการเผยแพร่ โดยดำเนินการบนพื้นฐานของจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ ภายใต้กรอบระยะเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อวางแผนในการทำงานวิจัยและดำเนินงานวิจัย เก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2) มีวิสัยทัศน์ที่ลุ่มลึกในการแก้ไขปัญหาโดยอาศัยระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตรชีวภาพได้อย่างเป็นระบบ
- 3) ใฝ่องค์ความรู้ใหม่ วิทยาการ/นวัตกรรมใหม่ที่เกิดจากการทำงานวิจัย
- 4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลและมีความสามารถในการเป็นผู้นำทางความคิดในด้านวิทยาศาสตรชีวภาพ
- 5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

- แผนการศึกษา แบบ 1.1 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาแรกของปีที่เข้าศึกษา

- แผนการศึกษา แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 ให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาหลังจากลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับครบถ้วน โดยแผนการศึกษา แบบ 2.1 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลายของปีการศึกษาที่ 1 และแผนการศึกษา แบบ 2.2 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาต้นของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.2

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 2.1

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

5.5.1.1 อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้คำแนะนำแก่นิสิตเกี่ยวกับสาขาวิชาต่างๆ ในหลักสูตรและความเชี่ยวชาญของคณาจารย์ในหลักสูตร โดยนิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ

5.5.1.2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิตให้สอดคล้องกับรายวิชาวิทยานิพนธ์ที่ลงทะเบียน

5.5.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ สารเคมี และห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัย

5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดในหลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.2.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

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

5.5.2.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.5.2.2.1 กระบวนการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หลักสูตรเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ 1 ผ่านภาควิชาชีววิทยา และคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาจัดทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกจะต้องมีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์(ถ้ามี) อีก 1-3 คน

5.5.2.2.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักต้องเป็นอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบันที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำ

กว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์

การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

- 1) นิสิตที่จะเสนอขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้จะต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) แล้ว
- 2) นิสิตที่ได้รับการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับและ/หรือประกาศมหาวิทยาลัยรัตนนครว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์
- 3) นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์ยื่นต่อคณะวิทยาศาสตร์โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 4) เมื่อนิสิตยื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ประกอบด้วยประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวน 3-6 คน เพื่อทำหน้าที่ประธาน กรรมการ และเลขานุการในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ให้คณะกรรมการฯ จะร่วมกันพิจารณากลับกรองและเสนอแนะการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไว้เป็นหลักฐานเพื่อบัณฑิตวิทยาลัยออกประกาศให้นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยได้
- 5) นิสิตจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และจะต้องเสนอเรื่องต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำประกาศให้นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยได้

การสอบวิทยานิพนธ์

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยรัตนนครว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา และประกาศมหาวิทยาลัยรัตนนคร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ พ.ศ.2559 ดังนี้

- 1) นิสิตแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีส่งถึงบัณฑิตวิทยาลัย โดยบัณฑิตวิทยาลัยจะแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกำหนดวันสอบ

2) นิสิตจะมีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร (สำหรับนิสิตที่เรียนแบบ 1.1) หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร (สำหรับนิสิตที่เรียนแบบ 2.1 และ 2.2) รวมทั้งสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

3) นิสิตมีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาฯ ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นิสิตผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ไม่น้อยกว่า 90 วัน

4) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก จำนวน ไม่น้อยกว่า 5 คน ประกอบด้วย

1. ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน
2. ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) เป็นกรรมการ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 คน เป็นกรรมการ ทั้งนี้ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 คน

5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟัง การสอบวิทยานิพนธ์ได้

6) นิสิตจะต้องสอบให้ผลการสอบได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จาก คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิต วิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

5.6.2 ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง และในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณา วารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการหรือตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

5.6.3 มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยา- นิพนธ์ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1. ความสามารถด้านการวิจัยและมีภาวะผู้นำทางวิชาการ	1. จัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวกับการวิจัย Research Methodology in Sciences and Technology 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการทำวิจัย 3. จัดการอบรมเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และเข้าร่วมสัมมนาหรือกิจกรรมที่เสริมการวิจัย เช่น จริยธรรม สถิติ และการอบรมเครื่องมือเฉพาะทางการวิจัย 4. เข้าร่วมการประชุมวิชาการเพื่อเสนอผลงานการวิจัยและติดตามความก้าวหน้าของศาสตร์ 5. ให้นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยในรูปแบบของการนำเสนอสัมมนาตลอดการศึกษาและให้มีการอภิปราย และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน 6. ส่งเสริมให้นิสิตหาหัวข้อวิจัยและทุนวิจัยจาก Innovation hub ต่างๆ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่ตอบโจทย์ปัญหาและสนองความต้องการของประเทศ สามารถบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ ได้รวมถึงสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มของทรัพยากร
2. ความสามารถด้านเทคโนโลยี	1. เข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและการนำเสนอผลงาน 2. จัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่ทันสมัยและจำเป็นต่องานวิจัย เช่น รายวิชา Concepts and Techniques used in Biological Sciences Research
3. ความสามารถด้านการใช้ภาษาอังกฤษ	1. จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ 2. ส่งเสริมให้นิสิตเขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ 3. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 4. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมด้านภาษาอังกฤษที่จัดภายในมหาวิทยาลัย เช่น NULC เพื่อให้นิสิตสอบผ่านภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
	5. ให้มีการนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยในรูปแบบของการนำเสนอสัมมนาตลอดการศึกษา โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในการนำเสนอ การอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน 6. จัดหาผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษและเป็นที่ยอมรับของงานวิจัย

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น และไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดผลเสียต่อวงการวิชาการ
- 2) มีความซื่อสัตย์สุจริตรับผิดชอบในหน้าที่ทั้งด้านการเรียน และการวิจัย และเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมและสร้างจิตสำนึกที่ดี
- 3) มีจิตสำนึก และมีความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีการสอนสอดแทรกความมีจิตสำนึกด้านคุณธรรมและจริยธรรมร่วมกับการสอนเนื้อหาวิชาการและ/หรือในปฏิบัติการ รวมทั้งในการทำงานวิจัย
- 2) มีการจัดอบรม สัมมนาเกี่ยวกับจริยธรรมการวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์และการเป็นนักวิจัยที่ดี

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

อาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินนิสิตจากการสะท้อนพฤติกรรมความมีคุณธรรมและจริยธรรมของนิสิตจากในห้องเรียนและในการวิจัย เพื่อนำมาใช้ประเมินและปรับปรุงกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ได้แก่

- 1) ความมีวินัยในการเข้าเรียน การทำงานวิจัยในส่วนตัวตนเองรับผิดชอบ
- 2) การตรงต่อเวลาในการส่งงาน
- 3) ความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบต่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานสำเร็จในเวลาที่กำหนด
- 4) โครงร่างวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัตว์ทดลองหรือความปลอดภัยทางชีวภาพต้องผ่านการรับรองจริยธรรมการใช้สัตว์ทดลอง หรือความปลอดภัยทางชีวภาพจากคณะกรรมการสถาบัน
- 5) วิทยานิพนธ์ผ่านการตรวจสอบการคัดลอกผลงานตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ที่ลุ่มลึกเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และทักษะการวิจัย
- 2) มีความสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ และมีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้
- 3) มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และ/หรือสามารถนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มหรือสร้างนวัตกรรมบนพื้นฐานขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้โจทย์ปัญหาเพื่อสร้างผลการเรียนรู้ เน้นการฝึกคิด วิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาและประมวลความรู้ในการสร้างองค์ความรู้
- 2) มีการฝึกการทำวิจัยเพื่อแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพอย่างต่อเนื่องผ่านการทำงานวิจัย และ/หรือฝึกฝนประสบการณ์ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม
- 3) มีการเชิญอาจารย์พิเศษ/วิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาบรรยายและปฏิบัติการ เพื่อให้บัณฑิตได้รับประสบการณ์จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและมีความหลากหลายในแหล่งความรู้
- 4) การสอนและวิจัยเน้นการบูรณาการศาสตร์ โดยมีการเชิญอาจารย์/ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาเป็นอาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การทดสอบในรูปแบบต่างๆ ทั้งก่อนและหลังบทเรียน การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- 2) ประเมินจากผลงานในการทำรายงานของนิสิต การเสนอสัมมนา และรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัยและ/หรือผลงานนวัตกรรม
- 3) ประเมินจากการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนผลงานเพื่อตีพิมพ์ และการทำเล่มรายงานวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีทักษะในการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์โจทย์ปัญหาหรือข้อมูลที่ได้รับและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ และเป็นผู้นำทางวิชาการ
- 2) มีความคิดแบบนักวิทยาศาสตร์และคิดแบบเป็นระบบ
- 3) มีวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจ แยกแยะความถูกต้องได้

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกการพัฒนาความสามารถด้านทักษะในการคิดวิเคราะห์ และประมวลความคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้
- 2) มีการสร้างโจทย์ปัญหา การมอบหมายงาน การซักถามประเด็นปัญหา เพื่อให้บัณฑิตได้ฝึกการสร้างทักษะทางปัญญาด้วยตนเองและสะสมติดตัวนิสิตไปตลอด

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากผลการเรียน การนำเสนอผลงาน การตอบข้อซักถามและการแก้ปัญหา
- 2) การสัมมนา รายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย การจัดทำโครงร่างการวิจัย การเขียนรายงานผลงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์และการจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม มีทักษะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโดยเคารพในสิทธิและศักดิ์ศรีของแต่ละบุคคล
- 2) สามารถบริหารจัดการและประสานการทำงานในการวิจัย
- 3) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง หน้าที่ ครอบครัวและสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีการกำหนดงานหรือมอบหมายให้ทำงานรายกลุ่มหรือรายบุคคล
- 2) ให้นิสิตมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและทุกคนยอมรับและถือปฏิบัติร่วมกัน เช่น การกำหนดเวลาเข้าเรียน เวลาในการส่งงาน เป็นต้น
- 3) อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ใ้ให้นิสิตมีส่วนร่วมในการนำเสนอ การอภิปราย การแสดงความคิดเห็นในระหว่างการเสนอสัมมนาทั้งในส่วนองงานวิจัยของตนเองและงานวิจัยของเพื่อนร่วมชั้น

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกในการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีในระหว่างการเรียน การนำเสนองาน
- 2) ประเมินจากการทำรายงานกลุ่ม รายบุคคล ได้แก่ การทำงานเป็นทีม การส่งงานตามกำหนดเวลา
- 3) ประเมินจากความสามารถในการประสานงานและการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของตนเอง

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข การวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเหมาะสมในการทำวิจัย การอ่านและแปลผลอย่างถูกต้อง
- 2) มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ และวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) มีความสามารถในการสื่อสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดการเรียนการสอนให้มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการสร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ รายวิชาที่เกี่ยวกับวิธีการวิจัยและ/หรือการใช้หลักสถิติในการวิจัย
- 2) จัดให้มีรายวิชาสัมมนาที่นิสิตทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมจนกว่าจะจบการศึกษาเพื่อฝึกทักษะในการประเมิน วิเคราะห์ วิจัยผลงานเชิงวิชาการ และสามารถสรุปเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการนำเสนองานโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินจากผลการวัดและประเมินผลในการเข้าร่วมรายวิชาสัมมนา
- 2) ประเมินจากโครงงานวิจัย วิทยานิพนธ์ และผลงานตีพิมพ์

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

ความรับผิดชอบหลัก

ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ สังคม			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
257501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	○		●	○			●	○				○	●	○	
257502	สัมมนา 1	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257503	สัมมนา 2	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257541	วิทยาศาสตร์ชีวภาพเชิงบูรณาการ	○			●	○	●	○	●						●	●	
257542	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุลขั้นสูง		○		●		○		●							●	
257544	เมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตและการควบคุม		○				○		●							●	
257601	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257602	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257603	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257604	สัมมนาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4	●	○		○	●	○	○	●	●	○	○			●	●	●
257611	การเกิดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช				●					○				○	○	○	
257621	วิวัฒนาการและชีสเทมาติกส์ของแมลง				●	○	○			○					●	●	
257622	อะแรคโนโลยี				●	○				○					●	●	

รหัสวิชา	รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
257623	สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เปรียบเทียบ				●	○				○					●	○	
257624	ชีววิทยาระบบประสาท				●	○				○					●	○	
257625	นิวโรเอนโดครินวิทยา				●	○				○					●	○	
257631	พิษวิทยาทางน้ำ			○	●	○	○		○	○	○			○	●	○	
257632	การจัดการและการอนุรักษ์ความหลากหลายทาง ชีวภาพ			○	●	○	○		○	○	○			○	●	○	
257633	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ			○	●		○		○	○				○	●	○	
257641	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	●			●	●	●	○	●	●					○	●	
257642	ชีววิทยาพัฒนาการระดับโมเลกุล				●	●	○			○				○		●	
257643	การสื่อสารเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	○	●		○	●	○				●		●		○	○	●
257644	ชีวสารสนเทศและจีโนมิกส์	●			●	○	●		●						●	●	
257645	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	○			○	○	○		●	○			○		●	○	
257646	หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	○			●	●	○	○	○		○	○			●	●	○
257647	แนวคิดและเทคนิคในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	○	○			○	●		●	○	○		●	○	●	○	

รหัสวิชา	รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
257671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1	●	●		○	○	○	○	●	○					○	●	○
257672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1	●	●		○	●	●	○	●	●	○		○		●	●	○
257673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
257674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
257675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○
257676	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○
257681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1	●	●		○	○	○	○	●	○					○	●	○
257682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1	●	●		○	●	●	○	●	●	○		○		●	●	○
257683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
257684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○
257685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○
257691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	●	●		○	○	○	○	●	○					○	●	○
257692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●	●		○	●	●	○	●	●	○		○		●	●	○
257693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
257694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
257695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○
257696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	●	●		●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○

รหัสวิชา	รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
275611	ปริพจน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	○			●	●	○	○	○		○	○			●	●	○
275613	เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้	○				●	●		○	○			○		●	○	
275614	เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้	○				●	●		○	○			○		●	○	
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช				●		○			○				○	○	○	
275652	พันธุวิศวกรรมพืช				●		○			○				○	○	○	
275681	หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยี ชีวภาพ	○			●	●	○	○	○		○	○			●	●	○

หมายเหตุ : * 275xxx คือรายวิชาเลือกที่นำมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และได้มีการเทียบเคียงผลการเรียนรู้ของรายวิชาดังกล่าวเข้าสู่ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้นและอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

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

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

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

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

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

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต/ การสอบประมวลความรู้/ การสอบวัดคุณสมบัติ/ สัมมนา/ วิทยานิพนธ์

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข 6

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 การทวนสอบในระดับรายวิชา โดยให้นิสิตประเมินผลการเรียนการสอนในระดับรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยแต่งตั้งคณะกรรมการภายในหลักสูตร เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้สอดคล้องกับแผนการสอน

2.1.2 การทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ.3

2.1.3 การทวนสอบสำหรับวิชาวิทยานิพนธ์ มีการติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและต่อเนื่องเป็นขั้นตอนที่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) โดยมีการติดตามอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง

2.1.4 การทวนสอบในระดับหลักสูตรจะมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เน้นการทวนสอบจากการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และนำผลการทวนสอบมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากหน่วยงานภายนอก โดยมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา โดยทำการประเมินเกี่ยวกับระยะเวลาในการหางาน ความเห็นที่มีต่อความรู้ความสามารถของบัณฑิตและความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2.2.2 การทวนสอบจากองค์กรผู้ใช้บัณฑิต โดยการประเมินความพึงพอใจจากการสัมภาษณ์และ/หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 5 และปีที่ 7 ของการผลิตบัณฑิต

2.2.3 การประเมินตำแหน่ง และ/หรือ ความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ประเมินหลักสูตร หรืออาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียนและคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยรัตนนครว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยรัตนนครว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559) โดยมีรายละเอียด

ปริญญาเอก แบบ 1.1

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร
- 4) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- 5) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- 6) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง และในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง

ปริญญาเอก แบบ 2.1 และ 2.2

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร
- 4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรและเป็นไปตามเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- 5) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00
- 6) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- 7) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- 8) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง และในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 อาจารย์ใหม่ที่รับเข้าทุกคนต้องเข้ารับการอบรมเพื่อให้เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ ภาระเบี่ยงและสิทธิต่างๆ ของมหาวิทยาลัยและหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร รวมทั้ง ข้อเสนอแนะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นิสิต โดยมหาวิทยาลัยจะมีการจัดโปรแกรมสำหรับอบรมอาจารย์ใหม่ทุกปีการศึกษา

1.2 มีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตรและต่างหลักสูตร เพื่อส่งเสริมให้อาจารย์ใหม่ได้รับการพัฒนาทั้งด้านการเรียนการสอนและความรู้งานวิจัย ดังนี้

1.2.1 ส่งเสริมให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมรับฟังการสอนของคณาจารย์และ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อเพิ่มทักษะในการสอน

1.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมทำวิจัยกับอาจารย์ประจำหลักสูตรและ/หรือต่างหลักสูตรที่มีประสบการณ์ในการวิจัย โดยอาจารย์ผู้มีประสบการณ์อาจทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง (mentor) และให้มีการตีพิมพ์ผลงานร่วมกัน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะในแก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

- 1) กระตุ้นให้อาจารย์ใช้งานวิจัยมาเพิ่มพูนและเสริมสร้างประสบการณ์ในการเรียนการสอน
- 2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัยโดยการส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการอบรมที่จัดขึ้นทั้งในและนอกหน่วยงาน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) สนับสนุนการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- 2) สนับสนุนให้คณาจารย์นำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 3) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่จัดขึ้นทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 4) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิชาการ
- 5) สนับสนุนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ
- 6) พัฒนาคณาจารย์ให้เข้าสู่ตำแหน่งวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตชีวภาพได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยมีการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

1.2 อื่นๆ (ระบุ).....

1.2.1 มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่แต่งตั้งโดยภาควิชาและคณะฯ ดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิ

1.2.2 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องและทันกับความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ 5 ปี

1.2.3 มีการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อวางแผนการดำเนินการปรับปรุง พัฒนาแนวทางในการดำเนินการ

2. บัณฑิต ได้แก่

2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตชีวภาพมีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้

2.2 ผลงานของนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในระดับชาติและ/หรือนานาชาติอย่างต่อเนื่อง

2.3 อื่นๆ (ระบุ).....

2.3.1 กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่พึงประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และความต้องการของสังคม

2.3.2 จัดให้มีการสำรวจภาวะการมีงานทำ ความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพของบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อนำข้อมูลมาใช้พิจารณาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้แก่บัณฑิตที่จะสามารถจบการศึกษาไปประกอบอาชีพได้ตรงสาขา รวมทั้งมีการนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม

3. นิสิต ได้แก่

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีการกำหนดคุณสมบัติของนิสิตที่จะรับเข้าศึกษา โดยพิจารณาจากผู้ที่มีคุณสมบัติทางด้านพื้นฐานการศึกษาที่สามารถเข้าเรียนได้ เพื่อให้มหาวิทยาลัยประกาศเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก ร่วมกับการพิจารณาการมีทัศนคติที่ดีต่อการทำวิจัยรวมทั้งมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาได้

3.2 มีการจัดคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และมีความเหมาะสมเพื่อควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์แก่นิสิต และมีการกำหนดระบบการดูแลให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามเกณฑ์

3.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการติดตามความก้าวหน้าของการศึกษา การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อหลักสูตรทุกปีการศึกษา

3.4 มีระบบส่งเสริมการเรียนการสอน และสนับสนุนให้นิสิตได้รับการเพิ่มพูนทักษะทางการวิจัย โดยจัดหาผู้เชี่ยวชาญมาบรรยาย หรือการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือเป็นที่ปรึกษางานวิจัย ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของนิสิต

3.5 อื่นๆ (ระบุ) เปิดโอกาสให้นิสิตดำเนินการอุทธรณ์ข้อร้องเรียนทางด้านวิชาการต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อพิจารณาและดำเนินการไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4. อาจารย์ ได้แก่

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

1) มีระบบและการดำเนินการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ใหม่ ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ

2) อาจารย์ใหม่ต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมเหมาะสม

3) อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการประเมินการปฏิบัติงาน โดยมีการเสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการร่วมประชุมเพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน การพิจารณาเชิญอาจารย์พิเศษหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก

2) มีการติดตามผลการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนิสิตและนำมาพิจารณา ปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคเรียนถัดไป

3) มีการประเมินภาวะการมีงานทำและผลการประเมินหลักสูตรจากบัณฑิต องค์กรผู้ใช้บัณฑิต และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

4) มีการวางแผนในการทบทวนหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

1) มีระบบในการส่งเสริมพัฒนาอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีการวางแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

2) มีการส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนนำประสบการณ์ในการวิจัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันพิจารณาแต่งตั้งและเชิญคณาจารย์พิเศษและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันอื่นหรือหน่วยงานอื่น

2) อาจารย์พิเศษจะต้องมีคุณวุฒิหรือมีความเชี่ยวชาญตามข้อกำหนดของการแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษประจำบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อทำหน้าที่ในการสอนบางหัวข้อที่มีความเชี่ยวชาญหรือเป็นคณะกรรมการในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และ/หรือคณะกรรมการที่ปรึกษาและสอบวิทยานิพนธ์

3) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์พิเศษ โดยเป็นไปตามหลักเกณฑ์การประเมินอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง โดย

5.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และมีการบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ให้สอดคล้องสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และบริบทตามแผนการพัฒนาประเทศของรัฐบาล และแผนกลยุทธ์ และยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ และของมหาวิทยาลัย และความต้องการของท้องถิ่นเป็นหลัก

5.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาจากความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะการสอนและการวิจัยอย่างเหมาะสม และมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการแบบบูรณาการ และมีศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านต่างๆ ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางในรูปแบบของหน่วยวิจัย ห้องเตรียมปฏิบัติการกลาง ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา

5.3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีการประเมินผู้เรียนผ่านกระบวนการสอบ มอบหมายงาน และการจัดทำรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ โดยกำกับให้มีวิธีการประเมินที่หลากหลายตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น และผ่านที่ประชุมภาควิชาเพื่อให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

5.4 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับบริบทการพัฒนาการศึกษาของชาติและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

5.5 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่

6.1 การบริหารงบประมาณ

หลักสูตรได้รับงบประมาณจากมหาวิทยาลัยนเรศวรและคณะวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน วัสดุครุภัณฑ์และครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการค้นคว้าด้วยตนเองของนักศึกษา รวมทั้งมีการจัดซื้อเครื่องมือ สารเคมีและวัสดุในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

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

ความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน ภาควิชาชีววิทยามีเครื่องมือในการวิจัยเฉพาะทาง และมีศูนย์เครื่องมือกลางของคณะวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย

ความพร้อมด้านหนังสือและสื่อ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวรและคณะวิทยาศาสตร์ มีตำรา วารสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์ ฐานข้อมูลออนไลน์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการค้นคว้า

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

หลักสูตรมีแผนการจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนต่างๆ ตามความต้องการและความจำเป็น เพื่อให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

1) หลักสูตรมีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน และการวิจัย

2) หลักสูตรมีการสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนิสิตต่อปริมาณ และคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย รวมไปถึงการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัย

3) หลักสูตรมีการจัดเตรียมห้องเรียน และห้องปฏิบัติการเฉพาะทางที่นิสิตจะเข้าดำเนินการวิจัย รวมไปถึงสำรวจ และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนและการทำปฏิบัติการในแต่ละห้องเรียนให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีการประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

7.1 ตัวชี้วัดหลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ตัวชี้วัดและผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาค การศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการ ของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการ ประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการ เรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่าง น้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของ ตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะด้ รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

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

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตรสาขาวิชา	ค่า เป้าหมาย
1	ร้อยละของผลงานจากวิทยานิพนธ์ที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและ/หรือนานาชาติ	ร้อยละ 100
2	ร้อยละของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านวิชาชีพที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	ร้อยละ 80
3	ร้อยละของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์และการ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	ร้อยละ 80

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัว บ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของ หลักสูตร	ร้อยละ 10

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็นหรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอนโดยนิสิต เสนอแนะและนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

2.) ปรีกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอน การวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินให้อาจารย์และอาจารย์ในสาขาวิชานั้นไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว

ภาคผนวก