

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีวเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาชีวเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
 ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Biochemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)
 : ชื่อย่อ วท.ม. (ชีวเคมี)
 ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Master of Science (Biochemistry)
 : ชื่อย่อ M.S. (Biochemistry)

3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 แผน ก แบบ ก1 หลักสูตรเน้นการวิจัย
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
 4.2 แผน ก แบบ ก2 หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชา
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
 พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

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

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทยและนิสิตต่างประเทศ
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

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

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
 ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560
เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยมีการปรับปรุงจากหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
- คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 13/2559 เมื่อวันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการ ประชุมครั้งที่ (...../.....)
เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพ และมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- นักวิจัยชีวเคมีในหน่วยงานทั้งของภาครัฐ และเอกชน
- อาจารย์สอนในสถาบันอุดมศึกษาทั้งของภาครัฐ และเอกชน
- ที่ปรึกษาด้านชีวเคมีในหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน
- ที่ปรึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์
- นักธุรกิจทางด้านวิทยาศาสตร์
- ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคนิควิจัยทางชีวเคมี

9. ชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2560
1	นางธารทิพย์ บุญส่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	United Kingdom ไทย ไทย	2551 2538 2534	23.67	23.67
2	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย	2547 2535	15.40	15.40
3	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย	2555 2551	24.00	24.00
4	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อณุปันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2556 2551	15.50	15.50
5	นางสาวจรงค์ อรรถรัฐ	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย ไทย	2548 2542	21.17	21.17
6	นายชยพล ศรีพินนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2543	12.90	12.90
7	นางสาวตามรัศมน สุรางกูร	อาจารย์	วท.ด. วท.ม.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2549 2541	24.00	24.00

			วท.บ.	ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
--	--	--	-------	----------------------------	----------------------	-----	------	--	--

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเรียนการสอนภาคบรรยาย ภาคปฏิบัติการและการทำวิทยานิพนธ์ดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ทั้งนี้ การทำวิทยานิพนธ์ สามารถดำเนินการที่สถาบันการศึกษา รวมทั้งหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชนอื่น ๆ นอกมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีความร่วมมือทางด้านการเรียนการสอนและการวิจัย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ที่กล่าวถึงสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอ ต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา มีจำนวน 11 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมด้านการวิจัยและพัฒนา ด้านการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ด้านบุคลากรวิจัย ตลอดจนผลักดันงานวิจัยและพัฒนาให้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงทั้งเชิงพาณิชย์และสาธารณะ

ด้วยเหตุที่ชีวเคมีเป็นศาสตร์ที่เป็นองค์ความรู้พื้นฐานทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนางาน ต่อยอดความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้ ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหา และพัฒนางานด้านต่าง ๆ ในแหล่งงานทั้งภาครัฐ และเอกชน อันจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 (THAILAND 4.0) ซึ่งต้องการเปลี่ยนจากขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม นำไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจให้เป็น Value Based Economy หรือเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มุ่งเป้าจะพัฒนาศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมีและการนำทักษะการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยไปประยุกต์ใช้เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ด้านชีวเคมี และนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

นอกจากนี้ ภาควิชาได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี และชีววิทยาโมเลกุล หลักสูตรใหม่ ปี พ.ศ. 2557 ขึ้น โดยจัดการศึกษาแบบปริญญาตรีต่อเนื่องปริญญาโท เพื่อเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลอีกด้วย

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาประเทศต้องอาศัยการเพิ่มผลผลิตทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ที่ต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และสุขภาพของประชาชน

นอกจากนี้ผลของการพัฒนาดังกล่าว ทำให้สังคมและ วัฒนธรรมการใช้ชีวิตของประชาชนเปลี่ยนแปลงไป เป็นวิถีชุมชนเมืองมีผลต่ออัตราการเกิดโรคต่างๆ และจำนวนผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 10.3 ล้านคน (ร้อยละ 16.2) ในปี 2558 เป็น 20.5 ล้านคน (ร้อยละ 32.1) ในปี 2583 ดังนั้น การพัฒนาองค์ความรู้พื้นฐาน และขั้นสูงทางชีวเคมี โดยการบูรณาการร่วมกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เดิม รวมทั้งการพัฒนางานวิจัยทางด้านชีวเคมี เพื่อสร้างสรรค์และประยุกต์องค์ความรู้ในการ พัฒนา

คุณภาพชีวิตของประชากร ซึ่งสอดคล้องการพัฒนาประเทศตามนโยบายประเทศไทย 4.0 (THAILAND 4.0) ซึ่งหลักสูตรจะมีบทบาทในการเติมเต็มวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา แล้วต่อยอดการประยุกต์ใช้องค์ความรู้สู่กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) และกลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness & Bio-Med) ซึ่งเป็น 2 ใน 5 กลุ่มที่จะเป็นพื้นฐานในการ สร้างจุดเริ่มต้นสำคัญ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร (Agritech) เทคโนโลยีอาหาร (Foodtech) เทคโนโลยีสุขภาพ (Healthtech) รวมถึงเทคโนโลยีการแพทย์ (Meditech) อีกด้วย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรต้องจัดกระบวนการเรียนการสอน และการวิจัยให้นิสิตได้รับความรู้ในศาสตร์ด้าน ชีวเคมีในระดับสูง คือ การต่อยอดองค์ความรู้ชีวเคมีพื้นฐาน สู่การพัฒนาทักษะและศักยภาพในการ ค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และการประยุกต์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และสุขภาพของชุมชนและสังคม รวมทั้งมีทักษะในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี มีคุณธรรม จริยธรรม และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องด้านชีวภาพ และส่งผลกระทบต่ออยู่และสุขภาพของประชาชน ในแหล่งงานทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาชีวเคมีให้เพียงพอต่อการพัฒนาประเทศ

โดยความร่วมมือและคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชนในการร่างและวิพากษ์หลักสูตรฉบับปรับปรุงครั้งนี้ ได้ประมวลเนื้อหาสาระของรายวิชา เพื่อออกแบบให้นิสิตในหลักสูตรมี ศักยภาพตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยเนื้อหาสาระสำคัญนอกเหนือจากองค์ความรู้ ได้แก่ รายวิชา เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี รายวิชาชีวเคมีขั้นสูง รายวิชาเซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล และรายวิชา ระเบียบวิธีวิจัย นิสิตในหลักสูตรยังได้บูรณาการความคิดเพื่อต่อยอดโดยการจัดการเรียนการสอนรายวิชา บังคับเพิ่มเติมจากหลักสูตรเดิม ได้แก่ หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี โครงการวิจัยทางชีวเคมี และรายวิชาเลือก อื่นๆ ซึ่งจะเป็นกลยุทธในการส่งเสริมให้นิสิตค้นคว้าองค์ความรู้ บูรณาการศาสตร์สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ออกแบบและวางแผนการทดลองในโครงการวิจัยเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่โครงร่างวิทยานิพนธ์ (Research proposal) และผลการทดลองเบื้องต้น (Preliminary result) เพื่อความพร้อมในการเข้าสู่วิทยานิพนธ์และ รายวิชาสัมมนา ซึ่งจะเป็นการเพิ่มพูนศักยภาพให้นิสิตมีความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการผลิต

ผลงานวิจัย ตลอดจนนำไปสู่ความเข้มแข็งทางวิชาการ สู่การแข่งขันในแวดวงวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลิตบัณฑิตที่สามารถนำองค์ความรู้พื้นฐานและขั้นสูงทางชีวเคมีบูรณาการร่วมกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ไปสู่การพัฒนางานวิจัย และนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และการพัฒนาที่ยั่งยืน

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

ไม่มี

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

มีรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกของหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนิสิตในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี

13.3 การบริหารจัดการ

1. กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558
2. แต่งตั้งผู้จัดการรายวิชาทุกรายวิชา เพื่อจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) และ เพื่อทำหน้าที่สรุปผลการดำเนินงานและการประเมินผลในระดับรายวิชา (มคอ.5) ในรายวิชาที่รับผิดชอบ และทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และนิสิต
3. มีการประเมินคุณภาพการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างนักวิจัยที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านชีวเคมีในระดับสากล

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาชีวเคมี จะพัฒนามหาบัณฑิตให้สามารถนำความรู้และทักษะการวิจัยทางชีวเคมี โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและทางด้านวิชาการ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาชีวเคมีที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ในศาสตร์ด้านชีวเคมีในระดับสูง มีทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ด้านชีวเคมี ในการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

2. มีความสามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความใฝ่รู้ และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

3. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สร้างสัมพันธภาพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและทางด้านวิชาการ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1.มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี	รวบรวมติดตามผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากผู้เรียน ผู้สอนและผู้ใช้บัณฑิต	ผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากผู้เรียน ผู้สอนและผู้ใช้บัณฑิต

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ทุกปีการศึกษา	<p>1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> -พัฒนาอาจารย์โดย โครงการอบรมหรือศึกษาดูงานสำหรับคณาจารย์ เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิต เป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - การพัฒนาคุณภาพการสอนและศักยภาพในการถ่ายทอดความรู้ของอาจารย์สู่ระดับสากล โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อภาษาอังกฤษหรือการอภิปรายร่วมกันเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้เกิดบรรยากาศทางวิชาการและการกระตุ้นสมรรถนะการเรียนรู้ของนิสิต -จัดให้มีห้องปฏิบัติการ ครัวภัณฑ์ และอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่พร้อมในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนิสิต - จัดให้มีหนังสือ ตำรา และแหล่งการค้นคว้าต่างๆ อย่างเพียงพอและทันสมัย -สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1มีอาจารย์ที่ได้รับการอบรม หรือดูงานในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน 1.2 มีรายวิชา การจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมทางวิชาการในลักษณะอื่น ที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก และมีส่วนร่วมจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่เสริมสร้างบรรยากาศทางวิชาการภาษาอังกฤษและสามารถทำให้เกิดการกระตุ้นสมรรถนะการเรียนรู้ของนิสิตได้ 1.3 มีห้องปฏิบัติการ ครัวภัณฑ์ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เพียงพอและพร้อมในการใช้งาน 1.4 มีหนังสือ/ตำราที่ทันสมัยในห้องสมุดเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน 1.5 มีรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนให้นิสิตมีการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง และนำเสนอผลงาน ตลอดจนมีการนำเสนอรายงานบทความ วิชาการและงานวิจัยในรายวิชาต่างๆ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>2.พัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อให้มหาบัณฑิตมีคุณภาพโดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีการประเมินผลการสอน ที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง - มีผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยายในรายวิชา เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาการและการวิจัย - สร้างความร่วมมือทางด้านงานวิจัย และวิชาการจากหน่วยงานภายนอก ทั้งภาครัฐและเอกชน - ส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์งานวิจัยเชิงบูรณาการ - ส่งเสริมกระบวนการเรียนการสอน เรื่อง ระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย - ส่งเสริมให้นิสิตได้มีการฝึกทักษะ การเรียน การอ่าน การฟัง การเขียน และการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ 	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 ผลการประเมินของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนในรายวิชาต่างๆ 2.2 มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยาย 2.3 มีวิทยานิพนธ์เชิงบูรณาการ ซึ่งมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมจากสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง 2.4 ผลประเมินความรู้ของมหาบัณฑิตในเรื่องระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 2.5 การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาบังคับ รายวิชาเลือก โดยเฉพาะในรายวิชาสัมมนา 1 และ 2 ที่นิสิตต้องมีการเขียนบทคัดย่อ การเตรียมสื่อการนำเสนอ การนำเสนอและการอภิปราย ถาม-ตอบ เป็นภาษาอังกฤษ
	<p>3.การสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางการเรียนการสอนและการวิจัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อผลิตผลงานวิจัยที่ตอบรับกับปัญหาของประเทศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้มีรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนโดยวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญพิเศษจากหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเลือกที่มีวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญพิเศษจากหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>ร่วม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้มีเวทีวิชาการหรือกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การออกแบบโครงงานวิจัยหรือการนำเสนอผลงานวิจัยของนิสิตในหลักสูตรร่วมกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เข้ามามีส่วนร่วม 	<p>3.2 มีการจัดกิจกรรมประชุมกลุ่มย่อย (mini-conference) หรือเวทีวิชาการขนาดย่อมให้นิสิตได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ออกแบบโครงงานวิจัยหรือนำเสนอผลงานวิจัยสู่หน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เข้ามามีส่วนร่วม</p>
	<p>4.การเพิ่มพูนความสามารถในการผลิตผลงานวิจัย ตลอดจนนำไปสู่ความเข้มแข็งทางวิชาการสู่การแข่งขันในแวดวงวิชาการในระดับสากล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นิสิตได้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติเพื่อได้พบปะพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนิสิตวิจัยระดับสากล - เปิดโอกาสให้นิสิตได้เพิ่มพูนประสบการณ์วิจัยระยะสั้นในต่างประเทศหรือในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศภายใต้ความร่วมมือของอาจารย์ประจำหลักสูตร 	<p>4.1 มีนิสิตที่ได้นำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ</p> <p>4.2 มีนิสิตที่ได้ไปเพิ่มพูนประสบการณ์วิจัยระยะสั้นในต่างประเทศหรือในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศ</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาคโดยใน 1 ปีการศึกษา ประกอบด้วย 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 หรือภาคต้น และภาคการศึกษาที่ 2 หรือภาคปลาย

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-ไม่มี-

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตามปฏิทินการศึกษาที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย

ภาคการศึกษาปลาย ตามปฏิทินการศึกษาที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย

วันเสาร์ - อาทิตย์

นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก1

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง ในสาขาวิทยาศาสตร์

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

หลักสูตร แผน ก แบบ ก2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง ในสาขาวิทยาศาสตร์

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- อื่นๆ (ขาดทุนทรัพย์ในการศึกษา)

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ (คณะมีนโยบายสนับสนุนทุนการศึกษาสำหรับนิสิตที่มีผลการเรียนดีมาก)

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผน ก แบบ ก1

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3	5
รวม	3	6	6	8	10
สำเร็จการศึกษา	-	3	3	3	5

แผน ก แบบ ก2

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	27	37	37	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	27	37	37	40
รวม	27	64	74	77	80
สำเร็จการศึกษา	-	27	37	37	40

2.6 งบประมาณตามแผน (5 ปี)

ใช้งบประมาณของภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดังนี้

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,920,000	2,480,000	2,480,000	2,700,000	2,700,000
รวมรายรับ	1,920,000	2,480,000	2,480,000	2,700,000	2,700,000

หมายเหตุ คิดจากค่าธรรมเนียมการศึกษาต่อปีการศึกษา ต่อคน คูณด้วย จำนวนนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้น (นิสิตรับเข้าปกติค่าธรรมเนียมหมาจ่าย 80,000 บาท ต่อคน ส่วนนิสิตรับเข้าจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและ ชีววิทยาโมเลกุล การจัดการศึกษาปริญญาตรีต่อเนื่องปริญญาโท ค่าธรรมเนียมหมาจ่าย 56,000 บาท ต่อคน สำหรับปีงบประมาณ 2560-2562 และ ค่าธรรมเนียมหมาจ่าย 50,000 บาท ต่อคน สำหรับปีงบประมาณ 2563-2564)

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	436,500	582,000	582,000	654,750	654,750
2. ค่าใช้สอย	850,500	1,100,000	1,100,000	1,275,000	1,275,000
3. ค่าวัสดุ	250,000	325,000	325,000	375,000	375,000
4. ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวมทั้งสิ้น	1,536,500	2,007,000	2,007,000	2,304,750	2,304,750

2.6.3 ประมาณค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต นิสิตรับเข้าปกติเป็นเงิน 59,550 บาท ต่อคน นิสิตจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและ ชีววิทยาโมเลกุล การจัดการศึกษาปริญญาตรี ต่อเนื่องปริญญาโท เป็นเงิน 47,050 บาท ต่อคน โดยคิดรวมรายจ่ายในข้อ 2.6.2 ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 8,623,500 บาท จากจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิต ทั้ง 5 ปีการศึกษา จำนวน 200 คน

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก1

หลักสูตรเน้นวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรีเรียนปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก2

หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี เรียนปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ ศร. พ.ศ. 2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	
		แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	12	-	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	15
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36	12	36	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า		36	36	36	36

3.1.3 รายวิชา

รายวิชาในหมวดต่างๆ

แผน ก แบบ ก1

วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต

418551 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต

Thesis 1, Type A1

418552 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต

Thesis 2, Type A1

418553 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต

Thesis 3, Type A1

418554	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก Thesis 4, Type A1	แบบ ก1	9	หน่วยกิต
--------	--	--------	---	----------

รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม 5 หน่วยกิต

418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences		3(3-0-6)	
418596	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-2-1)	
418597	สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-2-1)	

แผน ก แบบ ก2

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	15	หน่วยกิต
418541	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation		3(1-6-5)
418542	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry		3(3-0-6)
418543	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล Cell and Molecular Biology		3(3-0-6)
418544	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี Current Topics in Biochemistry		3(3-0-6)
418545	โครงการวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry		3(1-6-5)

วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 รายวิชาจาก 6 รายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตร

รายวิชาในกลุ่มชีวเคมีทางการแพทย์

418571	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ Medical Biochemistry and Molecular Biology		3(2-3-5)
418572	ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการ		3(2-3-5)

	Integrative Medical Biochemistry		
418573	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ Selected Topics in Medical Biochemistry	3(3-0-6)	
	รายวิชาในกลุ่มชีวเคมีเทคโนโลยี		
418581	ชีวเคมีเทคโนโลยีด้านสุขภาพและยา Biochemical Technology for Health and Medicine	3(2-3-5)	
418582	ชีวเคมีเทคโนโลยีด้านการเกษตร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม Biochemical Technology for Agriculture, Industry and Environment	3(2-3-5)	
418583	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยี Selected Topics in Biochemical Technology	3(3-0-6)	
วิทยานิพนธ์		จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
418561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis 1, Type A2	3	หน่วยกิต
418562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis 2, Type A2	3	หน่วยกิต
418563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis 3, Type A2	6	หน่วยกิต
รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม		5	หน่วยกิต
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences	3(3-0-6)	
418596	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)	
418597	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)	

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก แบบ ก1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418551	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก1 Thesis 1, Type A1	9	หน่วยกิต
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences (Non- credit)	3(3-0-6)	
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

418552	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก1 Thesis 2, Type A1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418553	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก1 Thesis 3, Type A1	9	หน่วยกิต
418596	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non- credit)	1(0-2-1)	
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

418554	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก1 Thesis 4, Type A1	9	หน่วยกิต
418597	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non- credit)	1(0-2-1)	
	รวม	9	หน่วยกิต

3.1.4.2 แผน ก แบบ ก2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418541	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation	3(1-6-5)	
418542	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	3(3-0-6)	
418543	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล Cell and Molecular Biology	3(3-0-6)	
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Sciences (Non- credit)	3(3-0-6)	
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

418544	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี Current Topics in Biochemistry	3(3-0-6)	
418545	โครงการวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry	3(1-6-5)	
418561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis 1, Type A2	3	หน่วยกิต
4185xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
4185xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
	รวม	15	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis 2, Type A2	3	หน่วยกิต
4185xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
418596	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non- credit)	1(0-2-1)	
	รวม	6	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

418563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis 3, Type A2	6	หน่วยกิต
418597	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non- credit)	1(0-2-1)	
	รวม	6	หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

418541

เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี

3(1-6-5)

Biochemical Techniques and Instrumentation

หลักการ ระเบียบวิธี และการฝึกเทคนิคทางชีวเคมีในปัจจุบัน และที่ใช้ในงานวิจัยทางชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล เทคนิคการสกัดและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การศึกษาคุณสมบัติและจลนศาสตร์ของเอนไซม์ การเพาะเลี้ยงเซลล์และเซลล์ชีววิทยา การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล การทดสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้อง

Principles, methodologies and practice of current biochemical techniques and applied in biochemistry and molecular biology researches, extraction techniques and quantitative and qualitative analyses of biomolecules, characterization and kinetics of enzymes, cell culture and cell biology, bioactivities determination of biomolecules, data precision analysis, other related-biochemical techniques and instrumentation

418542 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Biochemistry

กระบวนการ การควบคุม และการประยุกต์ใช้เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และโปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน และฮอร์โมน เอนไซม์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์ กลไกการสร้างพลังงานในพืชและสัตว์ เมแทบอลิซึมแบบองค์รวม สารทุติยภูมิและเมแทบอลิซึมของสารทุติยภูมิ อนุมูลอิสระ และสารต้านอนุมูลอิสระ

Processes, regulations and applications of metabolism of carbohydrates, amino acids and proteins, lipids, nucleic acids, vitamins and hormones, enzymes and enzyme kinetics, energy production in plants and animals, integration of metabolism, secondary metabolites and their metabolism, free radicals and anti-oxidants

418543 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6)

Cell and Molecular Biology

โครงสร้าง การจัดระบบและหน้าที่ของเซลล์ วิธีการส่งสัญญาณภายในเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ การตายของเซลล์ โครงสร้างค้ำจุนภายในเซลล์และมอเตอร์โปรตีน จีโนม และองค์ประกอบ การจำลองตัวของดีเอ็นเอและการควบคุม ความเสียหาย การกลายพันธุ์และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอและการควบคุม การสังเคราะห์โปรตีนและการควบคุม อีพิเจเนติกส์ เทคนิคทางเซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล ชีวสารสนเทศ

Cell structure, organization and function, signal transduction pathways, cell cycle, cell differentiation, cell death, cytoskeleton and motor proteins, genome and organization, DNA replication and regulation, DNA damage, mutation and repair, RNA synthesis and regulation, protein synthesis and regulation, epigenetics, cell and molecular biology techniques, bioinformatics

- 418544 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี 3(3-0-6)
Current Topics in Biochemistry
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง
Current and interesting topics in biochemistry and related fields
- 418545 โครงการวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5)
Research Project in Biochemistry
การสร้างประสบการณ์จริงทางเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และการประยุกต์ใช้ในลักษณะ
ของโครงการวิจัยทางชีวเคมี
Hands-on experience in laboratory techniques and applications to research
project in biochemistry
- 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
Research Methodology in Sciences
ความหมาย ลักษณะ และ เป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนด
ปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิจัย การ
เขียนโครงร่างและการนำเสนอต่อแหล่งทุนวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัย
ไปใช้และจรรยาบรรณการวิจัย
Definition, characteristics and goals of research, research methodology, types
of research, determinations of research questions, variables and hypothesis, data collection,
data analysis, statistical analysis, research proposal developing and presenting to granting
agencies, report writing, research assessment, research application and research ethics
- 418571 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ 3(2-3-5)
Medical Biochemistry and Molecular Biology
กลไกระดับโมเลกุลของการเจริญพัฒนาของสิ่งมีชีวิต พันธุวิศวกรรมของยีนและเซลล์ เทคนิค
การศึกษาการแสดงออกของยีน ทรานสเจเนซิส สัตว์ทดลองน็อกเอาต์ เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลสำหรับการ
ศึกษาวิจัยทางการแพทย์และการประยุกต์ใช้ ฐานข้อมูลชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ ชีวการแพทย์และการ
ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางการแพทย์ ความก้าวหน้าทางชีวเคมีในปัจจุบันเกี่ยวกับการรักษาโรคด้วยพัน
ฐานความรู้ทางด้านพัฒนาการทางชีววิทยา
The molecular mechanism for growth and development, genetic and cell
engineering, techniques to measure gene expression, transgenesis, knocked out animals,

techniques in molecular biology for medical research and their applications, databases in medical molecular biology, biomedical and translational medicine, recent advanced biochemistry for curing the diseases based on developmental biology

- 418572 ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการ 3(2-3-5)
 Integrative Medical Biochemistry
 พัฒนาการและสรีรวิทยาของระบบร่างกาย ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึมและการเกิดโรค โภชนาการและสารป้องกัน ภูมิต้านทานและพิษวิทยา การติดเชื้อและกลไกตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน กระบวนการเกิดมะเร็งและการดำเนินของโรค โรคทางพันธุกรรมและการถ่ายทอด โรคที่เกิดความเสื่อมทางระบบประสาท ความเสื่อมวัยและการชะลอวัย เทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิดและการปลูกถ่ายอวัยวะ การแพทย์แบบแม่นยำและการรักษาแบบมุ่งเป้า
 Development and physiology of body systems, metabolic interrelationship and diseases, nutrition and chemoprevention, pharmacology and toxicology, infection and immune response, cancer progression, genetic diseases and hereditary, neurodegenerative diseases, aging and anti-aging, stem cell technology and organ transplantation, precision medicine and targeted therapies
- 418573 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ 3(3-0-6)
 Selected Topics in Medical Biochemistry
 ประมวลความรู้ในหัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์และสาขาที่เกี่ยวข้อง การอภิปราย การประเมินข้อมูล และการนำเสนอ
 Review of selected topics in medical biochemistry and related fields, discussion, evaluation and presentation
- 418581 ชีวเคมีเทคโนโลยีด้านสุขภาพและยา 3(2-3-5)
 Biochemical Technology for Health and Medicine
 หลักการและกระบวนการในการออกแบบยา เทคโนโลยีชีววิเคราะห์ เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง และหลักการทางนาโนเทคโนโลยี
 Principles and processes in drug design, bioanalytical technology, food biotechnology, cosmeceutical products and principle of nanotechnology

- 418582 ชีวเคมีเทคโนโลยีด้านการเกษตร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)
 Biochemical Technology for Agriculture, Industry and Environment
 หลักการและกระบวนการในการผลิตปุ๋ยชีวภาพและเกษตรอินทรีย์ การผลิตชีววัสดุ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยกรรมวิธีทางชีวภาพ พลังงานทดแทน และหลักการของอุตสาหกรรมสีเขียว อุตสาหกรรมเชิงนิเวศและการจัดการความยั่งยืน
 Principles and processes in biofertilizer production and organic agriculture, biomaterial production, environmental bioremediation, renewable energy and principle of green industry industrial ecology and sustainable management
- 418583 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยี 3(3-0-6)
 Selected Topics in Biochemical Technology
 ประมวลความรู้ในหัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีและสาขาที่เกี่ยวข้อง การอภิปราย การประเมินข้อมูล และการนำเสนอ
 Review of selected topics in biochemical technology and related fields, discussion, evaluation and presentation
- 418551 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต
 Thesis 1, Type A1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title
- 418552 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต
 Thesis 2, Type A1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis
- 418553 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก1 9 หน่วยกิต

Thesis 3, Type A1

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee

418554 วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก1

9 หน่วยกิต

Thesis 4, Type A1

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collect data, analyze data, prepare progress report in order to present it to the thesis advisor, and prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418561 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2

3 หน่วยกิต

Thesis 1, Type A2

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Study the elements of thesis or thesis examples in the related field of study, determine thesis title, develop concept paper, and prepare the summary of literature and related research synthesis

418562 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2

3 หน่วยกิต

Thesis 2, Type A2

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee

418563 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2

6 หน่วยกิต

Thesis 3, Type A2

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collect data, analyze data, prepare progress report in order to present it to the thesis advisor, and prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418596 สัมนา 1 1(0-2-1)

Seminar 1

วิธีการค้นคว้า ส่งเสริมการอ่าน ฝึกการคิดวิเคราะห์บทความหรือผลงานวิจัย และ ฝึกฝนการนำเสนอ การสัมมนาพร้อมกันระหว่างอาจารย์และนิสิต ในหัวข้อต่างๆทางด้านชีวเคมีที่กำลังอยู่ในความสนใจ

How to search, read, and criticize and organise the information as well as practice the oral presentation, seminar among teaching staff and students on selected topics of current interest in biochemistry

418597 สัมนา 2 1(0-2-1)

Seminar 2

สัมมนาในหัวข้อต่างๆ ทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์

Seminar on selected biochemistry topics of current research proposal

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว นั้น มีความหมายดังนี้

- | | |
|------------------|---|
| 1. เลขสามตัวแรก | หมายถึงตัวเลขประจำสาขาวิชา |
| 418 | หมายถึงชีวเคมี |
| 2. เลขสามตัวหลัง | หมายถึงกลุ่มเลขประจำวิชา |
| หลักร้อย | หมายถึงระดับการศึกษา |
| 5 | หมายถึงระดับปริญญาโท |
| หลักสิบ | หมายถึงหมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| 4 | หมายถึงหมวดวิชาเฉพาะสาขาบังคับ |
| 7 | หมายถึงหมวดวิชาเฉพาะสาขาคือชีวเคมีทางการแพทย์ |
| 8 | หมายถึงหมวดวิชาเฉพาะสาขาคือชีวเคมีเทคโนโลยี |
| 5, 6 | หมายถึงวิทยานิพนธ์ |

หลักหน่วย	9	หมายถึง	สัมมนา
		หมายถึงลำดับรายวิชา	

3.2 ชื่อ สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2560
1	นางธารทิพย์ บุญส่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	United Kingdom ไทย ไทย	2551 2538 2534	23.67	23.67
2	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย	2547 2535	15.40	15.40
3	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย	2555 2551	24.00	24.00
4	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2556 2551	15.50	15.50
5	นางสาวจงรักษ์ อรรถรัฐ	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย ไทย	2548 2542	21.17	21.17
6	นายชยพล ศรีพินนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2543	12.90	12.90
7	นางสาวตามรัศมีน สุรางกูร	อาจารย์	วท.ด. วท.ม.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2549 2541	24.00	24.00

			วท.บ.	ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
--	--	--	-------	----------------------------	----------------------	-----	------	--	--

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตร ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2560
1	นางธารทิพย์ บุญส่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	United Kingdom ไทย ไทย	2551	23.67	23.67
							2538		
							2534		
2	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย	2547	15.40	15.40
							2535		
3	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย	2555	24.00	24.00
							2551		
4	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2556	15.50	15.50
							2551		
5	นางสาวจงรักษ์ อรรถรัฐ	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย ไทย	2548	21.17	21.17
							2542		
6	นายชยพล ศรีพินนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555	12.90	12.90
							2549		
							2543		

7	นางสาวตามรัศมน สุรางกูร	อาจารย์	วท.ด.	พันธุ์วิศวกรรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549	24.00	24.00
			วท.ม.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
			วท.บ.	ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านชีวเคมีในเชิงบูรณาการที่นิสิตสนใจ มีกระบวนการวิจัยอย่างถูกต้องเหมาะสมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาทิเช่น การกำหนดปัญหาการวิจัย เป้าหมายการวิจัย มีขอบเขตการวิจัยที่ชัดเจน ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.2 ผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถเขียนโครงร่างงานวิจัย ดำเนินการทำวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยได้สัมพันธ์กับคำอธิบายรายวิชาและแผนที่กระจายความรับผิดชอบ ซึ่งประกอบด้วยผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ประเมินตามเกณฑ์ของ สกอ. โดยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

5.3 ช่วงเวลา

- แผน ก1 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1
- แผน ก2 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 1

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- แผน ก1 จำนวน 36 หน่วยกิต
- แผน ก2 จำนวน 12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ประจำหลักสูตรให้ข้อมูลนิสิต เกี่ยวกับงานวิจัยของภาควิชา เพื่อให้นิสิตได้รับทราบ เพื่อเลือกงานวิจัยที่สนใจ มีการปรึกษาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัยกับอาจารย์ที่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการวิจัย

5.6 กระบวนการประเมินผล

1. โดยการจัดสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา (ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 – 6 คน)
2. ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หลังจากนิสิตสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ผ่านแล้ว
 - แผน ก1 นิสิตจะมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในรายวิชาสัมมนา ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 2
 - แผน ก2 นิสิตจะมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในรายวิชาสัมมนา ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 2
3. มีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการ ตามข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร (ภาคผนวก)

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1. สามารถร่วมดำเนินการจัดโครงการทางวิชาการได้	● เป็นผู้ร่วมจัดและเป็นกรรมการดำเนินการจัดกิจกรรมทางวิชาการที่เกี่ยวกับชีวเคมี
2. สามารถดำเนินงานวิจัย หรือ ร่วมดำเนินงานวิจัยกับหน่วยงานของภาครัฐหรือภาคเอกชนได้	● ส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยทางชีวเคมีร่วมกับหน่วยงานของภาครัฐหรือภาคเอกชน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการ เรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- มีการปลูกฝังให้นิสิตมีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพในขณะที่ทำการทำวิจัย และหลังจากทำงานวิจัยเสร็จสิ้น รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- มีการจัดอภิปรายกลุ่มในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม มีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อการแก้ไขและจัดการปัญหาเบื้องต้น
- ฝึกฝนภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยมีกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทางด้านคุณธรรม จริยธรรม
- ปลูกฝังการเคารพสิทธิ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ
- มีการประกาศเกียรติคุณนิสิตที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม และเสียสละแก่สังคม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการเรียน การปฏิบัติงาน ปฏิบัติการทดลอง พฤติกรรมการดำเนินงานวิจัย การไม่คัดลอกผลงานวิจัยของผู้อื่น ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย การรายงานความก้าวหน้าและการสอบ
- ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม
- ประเมินจากความรับผิดชอบในการปฏิบัติการเป็นทีม การทำงานวิจัย และการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ที่สามารถใช้องค์ความรู้ทางการศึกษาเพื่อทำประโยชน์กับสังคม
- ประเมินจากการแสดงความคิดเห็น การยอมรับในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่เหมือนหรือแตกต่าง ในเชิงวิชาการ
- ประเมินจากการช่วยเหลือผู้อื่น มีจิตอาสา ทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัย
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

3. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
4. รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติ ที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- มีการจัดการเรียนการสอน หลากหลายรูปแบบ โดยเน้นทั้งหลักการ ทฤษฎี และปฏิบัติ ในเชิงกว้างและเชิงลึก
- มีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัย มีการวิเคราะห์ปัญหา การประยุกต์ความรู้ ทักษะ การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำงานวิจัย และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานวิจัย
- มีการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ต่างๆ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และมีการประยุกต์เพื่อต่อองค์ความรู้ในสาขาชีวเคมีให้มากขึ้นและกว้างขวางขึ้น
- เน้นเรื่องระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติ ที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาชีวเคมี รวมทั้งเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบย่อย การสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ การนำเสนอรายงาน บทความวิชาการและบทความวิจัยในชั้นเรียน ผลการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- การประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ทักษะ การใช้เครื่องมือในงานวิจัยที่เหมาะสมและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- ประเมินจากการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้ การพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์เพื่อต่อองค์ความรู้ในสาขาชีวเคมี
- ประเมินจากแบบสอบถามแบบประเมิน เรื่องระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติ ที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาชีวเคมีรวมทั้งการมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ

2. สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย รวมทั้งพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม เพื่อการแก้ไขปัญหา
3. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ให้นิสิตเรียนรู้การแก้ปัญหาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม วางแผนการทดลองในการทำวิทยานิพนธ์ ฝึกการเขียนบทความทางวิชาการ เพื่อนำไปสู่การนำเสนอผลงาน อย่างมีระบบและมีระเบียบแบบแผน
- ส่งเสริมให้นิสิตสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย รวมทั้งพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยการบูรณาการทั้งองค์ความรู้ใหม่และองค์ความรู้เดิมในการแก้ไขปัญหา
- มุ่งเน้นให้นิสิตวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการหรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ประเมินจากความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ การค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การวางแผนการทดลอง การฝึกเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอผลงานทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- ประเมินจากความสามารถในการสังเคราะห์และการนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับผู้อื่นและส่วนรวม รวมถึงการพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยอาศัยองค์ความรู้เดิมบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับ
- ประเมินจากผลงานจากการวางแผนและผลการดำเนินการโครงการทางวิชาการหรือโครงการวิจัยที่นิสิตทำได้ด้วยตนเอง

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ได้ด้วยตนเอง
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้
3. มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นิสิต สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง
- ส่งเสริมให้นิสิตสามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเอง รวมทั้งสามารถวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้
- ส่งเสริมการเป็นผู้นำในเชิงวิชาการและการเป็นแบบอย่างได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์และให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกการมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง
- ประเมินจากความสามารถในการตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง และการวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีขึ้น
- ประเมินจากการริเริ่ม การเป็นแบบอย่าง การเป็นผู้นำในโอกาส และสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งการมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
2. สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมฝึกอบรมการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อให้นิสิตสามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะการแก้ไขปัญหา
- ส่งเสริมให้นิสิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารในการนำเสนอบทความวิชาการและผลงานวิจัย ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ

- ส่งเสริมให้นิสิตเขียนและนำเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ ผลงานวิชาการในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไป ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- ประเมินจากผลงานและความสามารถในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- (1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- (1.2) สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการแก้ไขและจัดการปัญหาเบื้องต้น และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
- (1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
- (1.4) เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ

ความรู้

- (2.1) มีความรู้ในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัย
- (2.2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- (2.3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- (2.4) รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

ทักษะทางปัญญา

- (3.1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ
- (3.2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย รวมทั้งพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม เพื่อการแก้ไขปัญหา
- (3.3) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ง) และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ. 3

ทวนสอบผลการวัดประเมินผลรายรายวิชา

ทวนสอบตามตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาเป็นลำดับที่ระบุไว้ในแต่ละปีการศึกษา

ทวนสอบสำหรับวิทยานิพนธ์ มีอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร ทำหน้าที่ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และพิจารณาจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ เช่น การดูค่า impact factor เป็นต้น

กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
2. ต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา/สาขาวิชา/คณะและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 (ภาคผนวก ง) และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เป็นไป

ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ง) และที่แก้ไขเพิ่มเติมและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง

นิตินิตแผน ก แบบ ก1 ที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆดังต่อไปนี้

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

หลักสูตร แผน ก แบบ ก2 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 (ภาคผนวก ง) และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ง) และที่แก้ไขเพิ่มเติมและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง

นิตินิตแผน ก แบบ ก2 ที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆดังต่อไปนี้

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- 5) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
- 6) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- 7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ

คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัยและได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศหรือแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจในหลักสูตรที่สอน รวมทั้งแนะแนวการเป็นอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชา

- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (4) สนับสนุนในการนำเสนอผลงานวิชาการ และเข้าร่วมประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามระเบียบบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2559 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

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

- การจัดทำและส่ง มคอ. 3, 5 และ SAR-มคอ.7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัตโนมัติผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF
- คณะรายงานการจัดส่ง มคอ. 3, 5 และ SAR-มคอ.7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ

1.2 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำ หน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบการจัดการเรียนการสอน การเปิด-ปิด การปรับปรุงหลักสูตรและรายวิชา และรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน

1.3 มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้แก่นิสิต

1.4 มีการประเมินหลักสูตรโดยนิสิตและบัณฑิตประจำปีการศึกษา

1.5 มีการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร

2. บัณฑิต

มหาบัณฑิตสาขาวิชาชีวเคมี มีความรู้ ทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ ในการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและทางด้านวิชาการ

ทั้งนี้ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี-ดีมาก ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยจัดการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องเกี่ยวกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

3. นิสิต

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆ แก่นิสิต

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการแก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาในการวางแผนการเรียน การแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร การเลือกและวางแผนสำหรับอาชีพและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (office hours) เพื่อให้ นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต

3.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีที่นิสิตมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียน นิสิตสามารถยื่นความประสงค์ขอการให้คะแนนการสอบ วิธีการให้คะแนนการประเมินจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้ ในกรณีอื่นทั่วไป นิสิตสามารถแจ้งข้อร้องเรียนได้ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานหลักสูตรได้โดยตรง

นิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์คณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่รับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบและยื่นเรื่องผ่านงานบริการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

4. คณาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา กรรมการบริหารมหาวิทยาลัยกำหนดและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้สอนจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนประเมินผลให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้มอบบัณฑิตที่เป็นไปตามคุณลักษณะมหาบัณฑิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

4.3 การแต่งตั้งวิทยากร/อาจารย์พิเศษ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

การแต่งตั้งวิทยากร/อาจารย์พิเศษ/ผู้ทรงคุณวุฒิ มุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือจากความรู้ทางทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 แผน ก แบบ ก 1 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- 5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

5.2 แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- 5) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
- 6) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่ง ของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อย ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทาง วิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัยและได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการ ประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

หลักสูตรกำหนดให้มีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรโดยดำเนินการตาม กระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร และกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย ตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ เมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร 5 ปี

หลักสูตรกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอน กำหนดรายชื่ออาจารย์ผู้สอนประจำ รายวิชา โดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ประสบการณ์วิจัย และผลการประเมินผู้สอนโดยนิสิต โดยกำหนดให้อาจารย์ ผู้สอนในแต่ละรายวิชามีการบูรณาการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน ในหลายๆรายวิชา โดยเฉพาะ รายวิชาสัมมนา ซึ่งในรายวิชาสัมมนา 1 มีการกำหนดชิ้นงานให้นิสิต สืบค้น และศึกษาบทความวิจัยที่เผยแพร่ เป็นภาษาอังกฤษในฐาน SCOPUS ฝึกฝนการอ่าน ทำความเข้าใจเนื้อหาและนำเสนอโดยสื่อการนำเสนอที่เป็น ภาษาอังกฤษ ในขณะที่รายวิชาสัมมนา 2 นิสิตต้องเตรียมผลงานวิจัยในรูปของความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และ นำมาเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

ใช้งบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้ที่ได้รับจากจัดสรรจากคณะและมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

รายการ	สำนักหอสมุด
ตำราเรียน (ข้อมูลเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2559)	
- ภาษาไทย	23,668
- ภาษาต่างประเทศ	46,360
วารสาร (ข้อมูลเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2558)	
- ภาษาไทย	160
- ภาษาต่างประเทศ	74
โสตทัศนวัสดุ (ข้อมูลเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2559)	
- ภาษาไทย	2,739
- ภาษาต่างประเทศ	1,263
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (ข้อมูลเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558)	Academic Search Complete (ASC) ADIS-Online Collection American Chemical Society Journal (ACS)

	Annual Reviews Business Source Complete CINAHL H.W.Wilson JoVE (Journal of Visualized Experiments) Matichon e-library Micromedex ProQuest Dissertations & Theses: Full Text ProQuest5000 SAGE Science/AAAS Online ScienceDirect SciFinder SCOPUS Springer Protocol SpringerLink -Journal Web of Science Wiley Online Library ฯลฯ
--	--

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สำรวจความต้องการ ทรัพยากรการเรียนการสอน ได้แก่ ตำรา หนังสือ เครื่องมืองานวิจัย
 ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นและแจ้งให้คณะหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อจัดหาให้เพียงพอ

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การเรียนการสอน
 และการวิจัยเพื่อนำมาประเมินและวางแผนดำเนินการจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอ

7. ตารางเปรียบเทียบตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

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

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อย ร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้อง ได้รับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

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

ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1 นิสิตสามารถแสวงหาหรือมีองค์ความรู้ในศาสตร์และสามารถนำองค์ความรู้และ เทคโนโลยีมาประยุกต์เพื่อตอบปัญหาวิจัยได้ รวมถึงการค้นคว้า คิดวิเคราะห์และ นำเสนอผลงานวิจัยได้	X	X	X
2 นิสิตมีความรู้เชิงลึกในศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อบริหารงานวิจัย และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ มีระบบการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิจัยและ นำเสนอผลงานวิจัยได้ รวมถึงเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งด้านคุณธรรมจริยธรรมและ วิชาการ		X	X
3 ร้อยละ 50 ของนิสิตที่มีบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ สำหรับ แผน ก แบบ ก1			X
4 ร้อยละ 25 ของนิสิตที่มีบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ หรือ ร้อยละ 50 ของนิสิตที่นำเสนอบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ใน รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ สำหรับ แผน ก แบบ ก2		X	X

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัว บ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของหลักสูตร	ร้อยละ 25

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ
- ประเมินโดยวิทยากร/อาจารย์พิเศษ/ผู้ทรงคุณวุฒิ (ถ้ามี)

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียด หลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 และ 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก ก

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย การแต่งตำรา
หรือ หนังสือ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : ธารทิพย์ บุญส่ง

(ภาษาอังกฤษ) : Tanthip Boonsong

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชีตเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Lertkaeo P, Limmongkon A, Srikummool M, Boonsong T, Supanpaiboon W, Surangkul D. Antioxidative and neuroprotective activities of peanut sprout extracts against

oxidative stress in SK-N-SH cells. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2017;7(1):64-69. (Scopus)

Pacific Journal of Tropical Biomedicine

1.2 ระดับชาติ

วาจาทิพย์ บุรณวิชิต, ธนกร เกิดอินทร์, อีรพงศ์ ชัยมี และ **ธารทิพย์ บุญส่ง**. แคดเมียมปริมาณต่ำกระตุ้นการแสดงออกของยีนเมทิลโลไฮโอเนินและฮีมออกซีจีเนส-1 ในเซลล์เพาะเลี้ยงเซลล์รกชนิดเจอีจี-3 ของมนุษย์. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร 2557;22(1):91-103. (TCI กลุ่มที่ 1)

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

Yosudjai J, Lertkaeo P, Limmongkon A, Srikummool M, **Boonsong T**, Surangkul D. Antioxidative and neuroprotective activities of peanut sprout extract (Kalasin 2). Proceedings of the 5th International Biochemistry and molecular biology conference. May 26-27, 2016 Songkha, Thailand; 2016, p. 426-428.

Pakwan S, Bulanawichit W, Limmongkon A, Surangkul D, Srikummool M, **Boonsong T**. Inhibitory effects of peanut sprout extract on mouse 3T3-L1 adipocytes differentiation. Proceedings of the Ramkhamhaeng University International Research Conference. September 2 - 3, 2015 Bangkok, Thailand; 2015, p. 142-5.

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

วาจาทิพย์ บุรณวิชิต, เอกรินทร์ ชูสิทธิ์, และ **ธารทิพย์ บุญส่ง**. การกระตุ้นการแสดงออกของยีนต้านออกซิเดชันโดยแคดเมียมในเซลล์รกเจอีจี-3. ใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 7; 30-31 มีนาคม 2558; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2558, หน้า 1-7.

ธนกร เกิดอินทร์, ปนัดดา จันทร์เนย, และ **ธารทิพย์ บุญส่ง**. ผลของการลดการเพิ่มจำนวนและการสะสมไขมันของสารสกัดจากข้าวกล้องในเซลล์เพาะเลี้ยงเซลล์ไขมัน 3T3-L1 ของหนู. ใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 7; 30-31 มีนาคม 2558; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2558, หน้า 1-7.

วาจาทิพย์ บุรณวิชิต และ **ธารทิพย์ บุญส่ง**. แคดเมียมเหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระและรบกวนการแสดงออกของยีนสารต้านออกซิเดชันในเซลล์เพาะเลี้ยงเซลล์รกเจอีจี-3 เซลล์. ใน คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุม วิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5; 11-12 กรกฎาคม 2558; มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2558, หน้า 91-103.

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารทิพย์ บุญส่ง)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชิดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Pongmuangmul S, Phumiamorn S, Sanguansermisri P. Wongkattiya N, Fraser IH, Sanguansermisri D. Anti-herpes simplex virus activities of monogalactosyl diglyceride and digalactosyl diglyceride from *Clinacanthus nutans*, a traditional Thai herbal medicine. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2016;6(3):192–7. (Scopus)

Shuayprom A, Sanguansermisri D, Sanguansermisri P. Fraser IH, Wongkattiya N. Quantitative determination of vitexin in *Passiflora foetida* Linn. Leaves using HPTLC. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2016;6(3):216–20. (Scopus)

Thepmalee C, Sanguansermisri P. Suwanankhon N, Chamnanpood C, Chamnanpood P, Pongcharoen S, Niomsap PR, Surangkul D, Sanguansermisri D. Changes in the NS1 gene of avian influenza viruses isolated in Thailand affect expression of type I interferon in primary chicken embryonic fibroblast cells. Indian Journal of Virology 2013;24(3):365–72.

(MEDLINE/PubMed)

1.2 ระดับชาติ

นลิน วงศ์ขัตติยะ, ทวินันท์ หาญประเสริฐ, พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี, รุ่งทิพย์ กาวารี, Ian H. Fraser และดลฤดี สงวนเสริมศรี.ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยมหาหงส์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของสิว. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร 2559;24(3):25-31. (TCI กลุ่มที่ 1)

ปริศนา เจริญพร, พีระพล วง, สายศิริ มีระเสน, พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี, สวิชญาพร เจริญน่ม, สุขุมล นียมธรรม, หนึ่งฤทัย นิลศรี, กุลนิษฐ์ แผงวังทอง และ ต่อพงศ์ สงวนเสริมศรี. การศึกษาชนิดและสัดส่วนของ Beta Thalassemia Mutation ในจังหวัดพิษณุโลก. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2556;23:277-82. (TCI กลุ่มที่ 1)

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

-

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

นลิน วงศ์ขัตติยะ, วริษฐา ชันแก้ว, พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี, เกรียงศักดิ์ ภูติพิพย์, Ian Fraser, และ ดลฤดี สงวนเสริมศรี. การศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร.

งานประชุมวิชาการประจำปี 2558; 8-9 ธันวาคม 2558; มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2559, หน้า 136-142.

อนงค์นาฏ วรณโกคิน, กนิษฐา สมสาเนียง, ดลฤดี สงวนเสริมศรี, พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี และนลิน วงศ์ขัตติยะ. การศึกษาฤทธิ์การต้านแบคทีเรีย Propionibacterium acnes และ Staphylococcus epidermidis โดยน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันและกระชาย. ใน กองบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาตินเรศวรวิจัย ครั้งที่ 11: Research Innovation; 21-21 กรกฎาคม 2558; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2558, หน้า 439-45.

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : วรศักดิ์ แก้วก่อง

(ภาษาอังกฤษ) : Worasak Kaewkong

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชิดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Jongthawin J, Intapan PM, Sanpool O, Sadaow L, Janwan P, Thanchomnang T, Sangchan A, Visaetsilpanonta S, Keawkong W. Maleewong W. Three Human Gnathostomiasis Cases in Thailand with Molecular Identification of Causative Parasite Species. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2015;93(3):615-8. (MEDLINE/PubMed)

Limpanont Y, Chusongsang P, Chusongsang Y, Limsomboon J, Sanpool O, Keawkong W. Intapan PM, Janwan P, Sadaow L, Maleewong W. A New Population and Habitat for *Neotricula aperta* in the Mekong River of Northeastern Thailand: A DNA Sequence-Based Phylogenetic Assessment Confirms Identifications and Interpopulation Relationships. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2015;92(2):336-9. (MEDLINE/PubMed)

Young ND, Nagarajan N, Lin SJ, Korhonen PK, Jex AR, Hall RS, Safavi-Hemami H, Keawkong W. Bertrand D, Gao S, Seet Q, Wongkham S, Teh BT, Wongkham C, Intapan PM, Maleewong W, Yang X, Hu M, Wang Z, Hofmann A, Sternberg PW, Tan P, Wang J, Gasser RB. The *Opisthorchis viverrini* genome provides insights into life in the bile duct. Nature Communications 2014;5. (MEDLINE/PubMed)

Keawkong W. Intapan PM, Sanpool O, Janwan P, Thanchomnang T, Kongklieng A, Boonmars T, Lulitanond V, Taweethavonsawat P, Chungpivat S, Maleewong W. High throughput pyrosequencing technology for molecular differential detection of *Babesia*

vogeli, *Hepatozoon canis*, *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* in canine blood samples. *Ticks and Tick-borne Diseases* 2014;5(4):381-5. (MEDLINE/PubMed)

Puthdee N, Vaeteewoottacharn K, Seubwai W, Wonkchalee O, **Kaewkong W**, Juasook A, Pinlaor S, Pairojkul C, Wongkham C, Okada S, Boonmars T, Wongkham S. Establishment of an Allo-Transplantable Hamster Cholangiocarcinoma Cell Line and Its Application for *In Vivo* Screening of Anti-Cancer Drugs. *The Korean Journal of Parasitology* 2013;51(6):711-7. (MEDLINE/PubMed)

Kaewkong W, Intapan PM, Sanpool O, Janwan P, Thanchomnang T, Laummaunwai P, Lulitanond V, Doanh PN, Maleewong W. Molecular Differentiation of *Opisthorchis viverrini* and *Clonorchis sinensis* Eggs by Multiplex Real-Time PCR with High Resolution Melting Analysis. *The Korean Journal of Parasitology* 2013;51(6):689-94. (MEDLINE/PubMed)

Kongklieng A, **Kaewkong W**, Intapan PM, Sanpool O, Janwan P, Thanchomnang T, Lulitanond V, Sri-Aroon P, Limpanont Y, Maleewong W. Molecular Differentiation of *Schistosoma japonicum* and *Schistosoma mekongi* by Real-Time PCR with High Resolution Melting Analysis. *The Korean Journal of Parasitology*. 2013;51(6):651-6. (MEDLINE/PubMed)

Thanchomnang T, Intapan PM, Tantrawatpan C, Lulitanond V, Chungpivat S, Taweethavonsawat P, **Kaewkong W**, Sanpool O, Janwan P, Choochote W, Maleewong W. Rapid Detection and Identification of *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *B. pahangi*, and *Dirofilaria immitis* in Mosquito Vectors and Blood Samples by High Resolution Melting Real-Time PCR. *The Korean Journal of Parasitology* 2013;51(6):645-50. (MEDLINE/PubMed)

1.2 ระดับชาติ

-

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

-

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

-

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ แก้วก่อง)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : อำนาจ เพชรรุ่งนภา

(ภาษาอังกฤษ) : Amnat Phetrungnapha

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชิดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Phetrungnapha A., Kondo H, Hirono I, Panyim S, Ongvarrasopone C. Molecular cloning and characterization of Mj-mov-10, a putative RNA helicase involved in RNAi of kuruma shrimp. *Fish & Shellfish Immunology* 2015;44(1):241-7. (Scopus)

1.2 ระดับชาติ

Thammason R. and Phetrungnapha A. Cloning and characterization of the Argonaute-1 gene from *Macrobrachium rosenbergii*. *NU International Journal of Science* 2015;12(2):39-49. (TCI กลุ่มที่ 1)

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

-

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

Phetrungnapha A., Kondo H, Hirono I, Panyim S, Ongvarrasopone, C. Effects of Argonaute-1 down-regulation on the mRNA levels in kuruma shrimp. ใน สมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการพันธุศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 19: พันธุศาสตร์และจีโนมิกส์: จากการศึกษาในระดับโมเลกุลสู่การประยุกต์; 15-17 กรกฎาคม 2558; โรงแรมเซ็นทารา แอนด์ คอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2558, หน้า 99-104.

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ เพชรรุ่งนภา)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : จงรักษ์ อรรถรัฐ

(ภาษาอังกฤษ) : Jongrak Attarat

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม &

ขีดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Attarat J. and Suteevan T. Bioactive compounds in three edible *Lentinus* mushrooms. *Walailak Journal* 2015;12(6):491-504. (Scopus)

1.2 ระดับชาติ

Petcharat K, Singh M, Ingkaninan K, Attarat J. Yasothonrsrikul S. *Bacopa monnieri* protects SH-SY5Y cells against tert-Butyl hydroperoxide-induced cell death via the ERK and PI3K pathways. *Siriraj Medical Journal* 2015;67(1):20-26. (TCI กลุ่ม 1)

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

Attarat J. and Thamisa R. Anticancer PSP and phenolic compounds in *Lentinus squarrosulus* and *Lentinus polychrous*. *Proceedings of the 5th International Biochemistry and Molecular Biology*. May 26-27, 2016 Prince of Songkhla University, Songkhla, Thailand; 2016, p. 263-7.

Inpad C, Songkrutb N, Attarat J. Comparison of β -glucan content and antioxidant activity in *Lentinus polychrous* and *Pleurotus djamor*. *Proceedings of the 5th Burapha University International Conference*. July 28-29, 2015 Burapha University, Chonburi, Thailand; 2015, p. 410-5.

Attarat J. and Thamisa R. Anticancer PSP and phenolic compounds in *Lentinus squarrosulus* and *Lentinus polychrous*, *The 5th International Conference on Natural Products for Health and Beauty (NATPRO)*, May 6-8, 2014 Moevenpick Resort & Spa Karon Beach Phuket, Thailand; 2014, p.263-7.

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

-

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ดร.จงรัช อรรถรัฐ)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : ชยพล ศรีพันนาม

(ภาษาอังกฤษ) : Chayaphon Sriphannam

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชิดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

-

1.2 ระดับชาติ

Jompakdee W, Sriphannam C, Watcharasamphankul W, Sadudee S, Chanhaub T, Amornthipayawong D and Kummasook A. Isolation and Antimicrobial Susceptibility Patterns of Methicillin-Resistant Staphylococci from Public Transport Station. Journal of the Medical Technologist Association of Thailand 2014; 42(3): 5079-5089. (TCI กลุ่ม 1)

Duangkaew S, Muenjong A, Watcharasamphankul W, Kaewrakmuk J, Sriphannam W, Kummasook A. Isolation of Methicillin-resistant Staphylococcus aureus from Nasal Cavity Among Western University Population, Kanchanaburi Province. Journal of Naresuan Phayao. 2013; 6(2): 128-34. (TCI กลุ่ม 2)

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) ระดับนานาชาติ

-

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) ระดับชาติ

ศิริวรรณ เชียงหลิว, ณรงค์ นวลเมือง, อักษรกร คำมาสุข, เพ็ชร พงษ์เฉย, ชยพล ศรีพันนาม, และ เกษม สมทะนะ. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อปรับปรุงทักษะการอ่านผลและการแปลผลการทดสอบทางชีวเคมีของแบคทีเรีย (Construction of computer assisted media for improve reading and interpreting skill in bacteria biochemical test). ใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 8; 30-31 พฤษภาคม 2559; มหาวิทยาลัยพะเยา. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2559, หน้า 525-530.

ชยพล ศรีพันนาม, วีรศักดิ์ จรภักดี, คุณากร คันธจันทร์, ชลวาทิ กาแรง, และ อักษรกร คำมาสุข การแยกเชื้อราก่อโรคผิวหนังในสุนัข(Isolation of Skin Pathogenic Fungi from Dogs). ใน กองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยพะเยา, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิจัยครั้งที่ 4; 29-30 มกราคม 2558; มหาวิทยาลัยพะเยา. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2558, หน้า 268-273.

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-
3. ตำรา/หนังสือ

-
4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-
5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-
ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ดร.ชยพล ศรีพินนาม)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ - สกุล

(ภาษาไทย) : ดามรัศมอน สุรางกูร

(ภาษาอังกฤษ) : Damratsamon Surangkul

ผลงานทางวิชาการ

1. บทความทางวิชาการ/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 5 ปี และตัวเข้ม & ชิดเส้นใต้ชื่อ พร้อมทั้งระบุชื่อฐานข้อมูลที่ผลงานถูกตีพิมพ์เผยแพร่)

1.1 ระดับนานาชาติ

Lertkao P, Limmongkon A, Srikummool M, Boonsong T, Supanpaiboon W, Surangkul D. Antioxidative and neuroprotective activities of peanut sprout extracts against oxidative stress in SK-N-SH cells. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2017;7(1):64-69. (Scopus)

Thepmalee C, Sanguansermisri P, Suwanankhon N, Chamnanpood C, Chamnanpood P, Pongcharoen S, Niomsap PR, Surangkul D, Sanguansermisri D. Changes in the NS1 gene of avian influenza viruses isolated in Thailand affect expression of type I interferon in primary chicken embryonic fibroblast cells. Indian Journal of Virology 2013;24(3):365-72.

(MEDLINE/PubMed)

1.2 ระดับชาติ

-

1.3 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับนานาชาติ

Pokawattana T, Popluechai S, Srikummool M, Surangkul D, Kespechara K, Hiranyakas A. The expression analysis of P53 affected by sodium butyrate treatment on HCT116 stem

cells using qPCR. Proceedings of the 5th International Biochemistry and molecular biology conference. May 26-27, 2016 Songkhla, Thailand; 2016, p. 443-446.

Yosudjai J, Lertkao P, Limmongkon A, Srikummool M, Boonsong T, **Surangkul D.** Antioxidative and neuroprotective activities of peanut sprout extract (Kalasin 2). Proceedings of the 5th International Biochemistry and molecular biology conference. May 26-27, 2016 Songkhla, Thailand; 2016, p. 426-428.

Pakwan S, Bulanawichit W, Limmongkon A, **Surangkul D.** Srikummool M, Boonsong T. Inhibitory effects of peanut sprout extract on mouse 3T3-L1 adipocytes differentiation. Proceedings of the Ramkhamhaeng University International Research Conference. September 2 - 3, 2015 Bangkok, Thailand; 2015, p. 142-5.

1.4 ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ

จิรารัตน์ ภูหัดสวน, อภินันท์ ลิ้มมงคล, **ตามรัศมี สรรพากร** และเมธวี ศรีคำมูล. คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดโปรตีนจากถั่วลิสงงอกพันธุ์กาฬสินธุ์ 2. ใน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร , บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 38; 19-20 กุมภาพันธ์ 2559; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559, หน้า 521-5.

เมธวี ศรีคำมูล, **ตามรัศมี สรรพากร** และจารุภาค แสนสมชัย.ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากว่านค้ำคาวดำ และ บัวบก. ใน กองบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาติในเรศวรวิจัย ครั้งที่ 11: Research Innovation; 21-21 กรกฎาคม 2558; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2558, หน้า 522-30.

ปิยะ ประจักษ์, อภินันท์ ลิ้มมงคล และ**ตามรัศมี สรรพากร**. ผลของสารสกัดถั่วลิสงงอกต่อการป้องกันการตายของเซลล์ประสาทเพาะเลี้ยงที่ได้รับพาราควอท. ใน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 27 เรื่อง การวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา: หนทางสู่การพัฒนาประเทศในบริบทประชาคมอาเซียน; 28 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2556; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556, หน้า 188-96.

วิวัฒน์ สนมฉ่ำ, จงรักษ์ อรรถรัฐ และ**ตามรัศมี สรรพากร**. 2556. การผลิตอินเตอร์ลิวคิน-13 รีคอมบิแนนท์โปรตีนในเซลล์ SK-N-SH. ใน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 27 เรื่อง การวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา: หนทางสู่การพัฒนาประเทศในบริบทประชาคมอาเซียน; 28 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2556; มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556, หน้า 178-87.

2. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

-

3. ตำรา/หนังสือ

-

4. ผลงานวิชาการในลักษณะอื่น เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรืองานสร้างสรรค์ งานแปล

-

5. ผลงานวิชาการที่รับใช้สังคม

-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ดร.ดามรศมน สุรางกูร)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก ข

การวิพากษ์หลักสูตรตามหัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	ไม่มี
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	ไม่มี
3. วิชาเอก (ถ้ามี)	ไม่มี
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	ไม่มี
5. รูปแบบของหลักสูตร	ไม่มี
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	ไม่มี
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	ไม่มี
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	ไม่มี
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ไม่มี
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	ไม่มี
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	ไม่มี ไม่มี
4. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน 12.1 การพัฒนาหลักสูตร 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	พัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นในการผลิตนักวิจัยให้มีความรู้และทักษะการวิจัยให้ด้านที่สอดคล้องกับข้อที่ 11.1 และ 11.2 ไม่มี
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน 13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)	ไม่มี

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้ หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)	ไม่มี
13.3 การบริหารจัดการ	ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของ หลักสูตร	
1.1 ปรัชญา	ปรับปรัชญาให้มีความเชื่อและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
1.2 ความสำคัญ	ไม่มี
1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ปรับเพิ่มเติมให้เป็นนักวิจัยที่เป็นแบบอย่างที่ดีทั้ง ทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและทางด้านวิชาการ
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	ไม่มี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. ระบบการจัดการศึกษา	
1.1 ระบบ	ไม่มี
1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน	ไม่มี
1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค	ไม่มี
2. การดำเนินการหลักสูตร	
2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	ไม่มี
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	ไม่มี
2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	ไม่มี
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา /ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3	ไม่มี
2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาใน ระยะ 5 ปี	เสนอให้ปรับจำนวนการรับนิสิตให้สอดคล้องกับจำนวน อาจารย์ประจำหลักสูตร
2.6 งบประมาณตามแผน	ไม่มี
2.7 ระบบการศึกษา	เสนอให้เสริมด้วยการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่าน ระบบออนไลน์
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการ ลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)	ไม่มี
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	

<p>3.1 หลักสูตร</p> <p>3.1.1 จำนวนหน่วยกิต</p> <p>3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร</p>	<p>ไม่มี</p> <p>เสนอให้มีการออกแบบและจัดวางโครงสร้างหลักสูตร โดยการสร้างแผนภาพที่เป็นแนวทางในการพัฒนานิสิต ให้เป็นไปตามเป้าประสงค์และออกแบบรายวิชาให้ เป็นไปตามเป้าประสงค์นั้น โดยให้มีวิชาแกนและมีวิชา เลือกลงตามกลุ่มรายวิชาด้านชีวเคมีทางการแพทย์และ ชีวเคมีเทคโนโลยี</p>
<p>3.1.3 รายวิชา</p> <p>3.1.4 แสดงแผนการศึกษา</p> <p>3.1.5 คำอธิบายรายวิชา</p> <p>3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์</p> <p>3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร</p> <p>3.2.2 อาจารย์ประจำ</p> <p>3.2.3 อาจารย์พิเศษ</p>	<p>- อารวมบางรายวิชาเข้าด้วยกันและมีการสร้าง/ เพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนความทันสมัยของเทคโนโลยี</p> <p>- ปรับเนื้อหาวิชาชีวเคมีขั้นสูงให้เน้นระบบเมทาบอลิซึมและการประยุกต์ใช้</p> <p>- ให้ตรวจสอบจำนวนหน่วยกิตภาคฤดูร้อน</p> <p>ไม่มี</p> <p>- ให้ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้แสดงเนื้อหาให้ เหมาะสมกับระดับการศึกษา</p> <p>- คำอธิบายรายวิชาในแต่ละรายวิชาจะต้องไม่ เหมือนกันและไม่ซ้ำกับคำอธิบายรายวิชาของ รายวิชาอื่นๆ</p> <p>- ปรับชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับ หมวดที่ 1 ข้อ 11. และข้อ 12. และหมวดที่ 2 1.1 ปรัชญา และ 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร</p> <p>- ปรับคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้ทันสมัย ทันเหตุการณ์ โดยเฉพาะในรายวิชาหัวข้อปัจจุบัน และรายวิชาหัวข้อ คัดสรร เป็นต้น</p> <p>ไม่มี</p> <p>ไม่มี</p> <p>ไม่มี</p>
<p>4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม</p> <p>4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม</p> <p>4.2 ช่วงเวลา</p> <p>4.3 การจัดเวลาและตารางสอน</p>	<p>ไม่มี</p> <p>ไม่มี</p> <p>ไม่มี</p>

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ/งานวิจัย	
5.1 คำอธิบายโดยย่อ	ไม่มี
5.2 ผลการเรียนรู้สัมพันธ์กับ Mapping	ไม่มี
5.3 ช่วงเวลา	ไม่มี
5.4 จำนวนหน่วยกิต	ไม่มี
5.5 การเตรียมการ	ไม่มี
5.6 กระบวนการประเมินผล	ไม่มี

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	ปรับแก้คุณลักษณะพิเศษ 1. สามารถร่วมดำเนินการจัดโครงการทางวิชาการได้ ปรับแก้กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต - เป็นผู้ร่วมจัดและเป็นกรรมการดำเนินการจัด กิจกรรมทางวิชาการที่เกี่ยวกับชีวเคมี
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	
2.1 คุณธรรม จริยธรรม	
2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ไม่มี
2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการ เรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ไม่มี
2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ไม่มี
2.2 ความรู้	
2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้	ไม่มี
2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการ เรียนรู้ด้านความรู้	ไม่มี

ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)	แยก curriculum mapping ของแต่ละรายวิชาของ วิชาวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับ คะแนน	ตรวจสอบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยกรณีของวิชา 418502 ชีวเคมีชั้นสูงที่กำหนดให้นิสิตต้องเรียนซ้ำเมื่อ ได้ค่าลำดับชั้นต่ำกว่า “B” แต่หากกระทำได้ควรจัดทำ เป็นประกาศมหาวิทยาลัย และให้ระบุหมายเหตุแนบ ท้ายไว้ที่โครงสร้างหลักสูตรให้ชัดเจน

<p>2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ของนิสิต</p> <p>2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะ นิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา</p> <p>2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา</p>	<p>- ผลงานวิจัยที่ใช้ในการยื่นเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็น ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของ วารสารทางวิชาการต้องเป็นที่ยอมรับของสกอ. หรือ เป็นผลงานที่มีการนำเสนอแบบ proceeding</p> <p>- มีการนำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ อย่าง น้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง</p> <p>ไม่มี</p>
<p>3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร</p>	<p>ไม่มี</p>

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
--------------------------------	----------------------------

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	ไม่มี
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	
2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล	ไม่มี
2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ	ไม่มี

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

* ในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร ได้มีการปรับแก้ไขให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ
1. การบริหารหลักสูตร	ไม่มี
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ 2.1 การบริหารงบประมาณ 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม	ไม่มี ระบุ วัน/เดือน/ปี ของข้อมูลอ้างอิงท้ายตาราง ไม่มี
3. การบริหารคณาจารย์ 3.1 การรับอาจารย์ใหม่ 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร 3.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ	ไม่มี ไม่มี ไม่มี
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน	ไม่มี ไม่มี
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต	ไม่มี ไม่มี
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	ไม่มี
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	ไม่มี

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผน กลยุทธ์การสอน 1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน	ไม่มี ไม่มี
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	ไม่มี
3. การประเมินผลการดำเนินงานตาม รายละเอียดหลักสูตร	ไม่มี
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผน ปรับปรุง	ไม่มี

ภาคผนวก ค

สาระสำคัญของการปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี

ตารางเปรียบเทียบสาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรมหำบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

แบบ แผน ก แบบ ก 1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	สาระที่ปรับปรุง
1. รายวิชาบังคับ	1. รายวิชาบังคับ	-
2. รายวิชาเลือก	2. รายวิชาเลือก	-
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์	3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 418546 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6)	เพื่อให้สอดคล้องกับ

สุขภาพ 3(3-0-6) Research Methodology in Health Sciences 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418597 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II	ทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418597 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2	สาขาวิชาماجستير
9. 4. วิทยานิพนธ์ 418551 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis I, Type A1 418552 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis II, Type A1 418553 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis III, Type A1 418554 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis IV, Type A1	10. วิทยานิพนธ์ 418551 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 1, Type A1 418552 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 2, Type A1 418553 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 3, Type A1 418554 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 4, Type A1	ปรับแก้ไขคำอธิบาย รายวิชาในแต่ละรายวิชา วิทยานิพนธ์ให้ สอดคล้องและเป็นไป ตามนโยบายของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นครสวรรค์

แบบ แผน ก แบบ ก 2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
1. รายวิชาบังคับ	1. รายวิชาบังคับ	ปรับปรุงและเพิ่ม

<p>418501 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี 3(1-6-5) Biochemical Techniques and Instrumentation</p> <p>418502 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry</p> <p>422514 ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Biochemistry, Cell and Molecular Biology</p>	<p>418541 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี 3(1-6-5) Biochemical Techniques and Instrumentation</p> <p>418542 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry</p> <p>418543 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Cell and Molecular Biology</p> <p>418544 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี 3(3-0-6) Current Topics in Biochemistry</p> <p>418545 โครงการวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5) Research Project in Biochemistry</p>	<p>รายวิชาเพื่อมุ่งให้มี ความรู้ความเข้าใจใน กระบวนการสร้างและ ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ทางชีวเคมีและชีววิทยา โมเลกุลเพื่อการพัฒนา และต่อยอดงานวิจัย</p>
<p>2. รายวิชาเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย ภายใต้ความเห็นชอบของกรรมการหลักสูตร</p> <p>418511 โครงการวิจัยทางชีวเคมี 2(0-6-3) Research Project in Biochemistry</p> <p>418512 การศึกษาเกี่ยวกับโปรตีน 3(3-0-6) Protein Studies</p> <p>418513 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง 2(1-2-3) Current Topics in Biochemistry and Related fields</p> <p>418521 ชีวเคมีของความผิดปกติทางพันธุกรรมในมนุษย์ 3(2-3-5) Biochemistry of human genetic disorders</p>	<p>2. รายวิชาเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย ภายใต้ความเห็นชอบของกรรมการหลักสูตร</p> <p>รายวิชาในกลุ่มชีวเคมีทางการแพทย์</p> <p>418571 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ 3(2-3-5) Medical Biochemistry and Molecular Biology</p> <p>418572 ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการ 3(2-3-5) Integrative Medical Biochemistry</p> <p>418573 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ 3(3-0-6) Selected Topics in Medical Biochemistry</p>	<p>ปรับปรุงรายวิชาเพื่อลด ความซ้ำซ้อนของ รายวิชาเลือกและ ส่งเสริมความเชี่ยวชาญ เพื่อให้สามารถ ปฏิบัติงานได้ดีขึ้น และแบ่งกลุ่มของ รายวิชาเลือกออกเป็น 2 กลุ่มให้เกิดความ ครอบคลุมกับศาสตร์ และความก้าวหน้าของ ศาสตร์ด้านชีวเคมี ได้แก่ วิชาเลือกกลุ่มชีวเคมี ทางการแพทย์ และวิชา เลือกกลุ่มชีวเคมี เทคโนโลยี</p>

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
418522 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ของมะเร็ง 3(3-0-6) Biochemistry and Molecular Biology of Cancer	รายวิชาในกลุ่มชีวเคมีเทคโนโลยี 418581 ชีวเคมีเทคโนโลยี 3(2-3-5) ด้านสุขภาพและยา Biochemical Technology for Health and Medicine	
418523 ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ ขั้นสูง Advanced Medical Molecular Biology	418532 ชีวเคมีเทคโนโลยี 3(2-3-5) ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม Biochemical Technology for Agriculture, Industry and Environment	
418524 ชีวเคมีของไวรัส 2(2-0-4) Viral Biochemistry	418583 หัวข้อคัดสรรทาง ชีวเคมีเทคโนโลยี 3(3-0-6) Selected Topics in Biochemical Technology	
418525 ชีวเคมีของโภชนาการและ สารป้องกัน 3(3-0-6) Biochemistry of Nutrition and Chemopreventives		
418526 โภชนพันธุศาสตร์ 3(2-3-5) Nutrigenomics		
418527 พิษวิทยาเชิงชีวเคมี 3(2-3-5) Biochemical Toxicology		
418528 พันธุศาสตร์โมเลกุลของ มนุษย์ Human Molecular Genetics		
418531 ชีวเคมีของพืช 3(3-0-6) Plant Biochemistry		
418532 การพัฒนาการของพืชในเชิงชีวเคมี และชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Biochemistry and Molecular Biology of Plant Development		
418533 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล และพันธุศาสตร์ในการศึกษา พืช 3(2-3-5) Molecular Biology and Genetics Techniques in Plant Study		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
418534 ฮอโมนพืชในเชิงสรีรวิทยาและ ระดับโมเลกุล 3(3-0-6) Physiological and Molecular Basis of Plant Hormones		
418535 การตอบสนองของพืชต่อสภาวะ เครียดในเชิงสรีรวิทยา และระดับโมเลกุล 3(3-0-6) Physiological and Molecular Basis of Plant Stress Responses		
418536 เคมีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ทางชีวเคมี 3(3-0-6) Chemoinformatics for Biochem ical Studies		
418537 ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษา ชีวเคมีและชีววิทยาระดับ โมเลกุล 3(3-0-6) Bioinformatics for Biochemical and Molecular Biological Studies		
418538 การทำเหมืองข้อมูลระดับ โมเลกุล 3(3-0-6) Molecular Data Mining		
418539 การเขียนโปรแกรมสำหรับงาน ทางชีวสารสนเทศ 3(2-3-5) Bioinformatics Programming		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สุขภาพ 3(3-0-6) Research Methodology in Health Sciences 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418597 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II	3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 418546 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6) ทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418597 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2	เพื่อให้สอดคล้องกับ สาขาวิชามากขึ้น
4. วิทยานิพนธ์ 418561 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก2 4 หน่วยกิต Thesis I, Type A2 418562 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก2 4 หน่วยกิต Thesis II, Type A2 418563 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก2 4 หน่วยกิต Thesis III, Type A2	4. วิทยานิพนธ์ 418561 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก2 3 หน่วยกิต Thesis 1, Type A2 418562 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก2 3 หน่วยกิต Thesis 2, Type A2 418563 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก2 6 หน่วยกิต Thesis 3, Type A2	ปรับแก้ไขคำอธิบาย รายวิชาและจำนวน หน่วยกิตในแต่ละ รายวิชาวิทยานิพนธ์ให้ สอดคล้องและเป็นไป ตามนโยบายของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นเรศวร

**ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

แบบ แผน ก แบบ ก 1

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น 418551 วิทยานิพนธ์ 1 9 หน่วยกิต Thesis I, Type A1 422510 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6) ทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ Research Methodology in Health รวม 9 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น 418551 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 1, Type A1 418546 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6) ทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Sciences รวม 9 หน่วยกิต	เปลี่ยนรหัสและชื่อ รายวิชาจาก 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทาง วิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็น 418546 ระเบียบ วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย 418552 วิทยานิพนธ์ 2 9 หน่วยกิต Thesis II รวม 9 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย 418552 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 2, Type A1 รวม 9 หน่วยกิต	
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น 418553 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต Thesis III 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I รวม 9 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น 418553 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก1 9 หน่วยกิต Thesis 3, Type A1 418596 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 รวม 9 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
418554	วิทยานิพนธ์ 4 Thesis IV	9 หน่วยกิต	418554	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ ก1 Thesis 4, Type A1	9 หน่วยกิต
418597	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)	418597	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

**ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

แบบ แผน ก แบบ ก 2

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	
422514 ชีวเคมี เซลล์วิทยา และชีววิทยาโมเลกุล Biochemistry, Cell and Molecular Biology	418541 เทคนิคและเครื่องมือ ทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation	1. เพิ่มจำนวนหน่วย กิตรวมจาก 6 หน่วยกิต เป็น 9 หน่วยกิต
418501 เทคนิคและเครื่องมือ ทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation	418542 ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	2. เปิดรายวิชาใหม่ 418542 ชีวเคมีขั้นสูง และ 418543 เซลล์ วิทยาและชีววิทยา
422510 ระเบียบวิธีวิจัย ทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ Research Methodology in Health	418543 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล Cell and Molecular Biology	โมเลกุล และเป็นวิชา บังคับในหลักสูตร
รวม	รวม	ปรับปรุงแทนที่รายวิชา 422514 ชีวเคมี เซลล์ วิทยาและชีววิทยา โมเลกุล
6 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต	3. เปลี่ยนรหัสและชื่อ

		รายวิชาจาก 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทาง วิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็น 418546 ระเบียบ วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์
--	--	---

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 1</p> <p style="text-align: center;">ภาคการศึกษาปลาย</p> <p>418502 ชีวเคมีขั้นสูง 3 (3-0-6) Advanced Biochemistry</p> <p>xxx5xx วิชาเลือก 7 หน่วยกิต Elective Course</p> <p>418561 วิทยานิพนธ์ 1 4 หน่วยกิต Thesis I</p> <p>รวม 14 หน่วยกิต</p>	<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 1</p> <p style="text-align: center;">ภาคการศึกษาปลาย</p> <p>418544 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี 3(3-0-6) Current Topics in Biochemistry</p> <p>418545 โครงการงานวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5) Research Project in Biochemistry</p> <p>418561 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ ก2 3 หน่วยกิต Thesis 1, Type A2</p> <p>4185xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course</p> <p>4185xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course</p> <p>รวม 15 หน่วยกิต</p>	<p>1. เพิ่มจำนวนหน่วย กิตรวมจาก 14 หน่วย กิตเป็น 15 หน่วยกิต</p> <p>2.เปิดรายวิชาใหม่</p> <p>418544 หัวข้อปัจจุบัน ทางชีวเคมีและเป็นวิชา บังคับในหลักสูตร</p> <p>ปรับปรุงแทนที่รายวิชา</p> <p>418502 ชีวเคมีขั้นสูง</p> <p>3. เปิดรายวิชาใหม่</p> <p>418545 โครงการงานวิจัย ทางชีวเคมี และเป็นวิชา บังคับ</p> <p>4. ลดจำนวนหน่วยกิต ในรายวิชา 418561 วิทยานิพนธ์ 1 ให้ สอดคล้องและเป็นไป ตามนโยบายของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นเรศวร</p> <p>5. ให้นิสิตลงทะเบียน เรียนวิชาเลือก 4185xx จำนวน 6 หน่วยกิต</p>

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</p> <p>418562 วิทยานิพนธ์ 2 4 หน่วยกิต Thesis II</p> <p>Xxx5xx วิชาเลือก 8 หน่วยกิต Elective Course</p> <p>418596 สัมมนา 1 1 (0-2-1) Seminar I</p> <p>รวม 12 หน่วยกิต</p>	<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</p> <p>418562 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ ก2 3 หน่วยกิต Thesis 2, Type A2</p> <p>4185xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course</p> <p>418596 สัมมนา 1 1 (0-2-1) Seminar 1</p> <p>รวม 6 หน่วยกิต</p>	<p>2. ลดจำนวนหน่วยกิต ในรายวิชา 418562 วิทยานิพนธ์ 2 ให้ สอดคล้องและเป็นไป ตามนโยบายของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นเรศวร</p>
<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</p> <p>418563 วิทยานิพนธ์ 3 4 หน่วยกิต Thesis III</p> <p>418597 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II</p> <p>รวม 4 หน่วยกิต</p>	<p style="text-align: center;">ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</p> <p>418563 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ ก2 6 หน่วยกิต Thesis 3, Type A2</p> <p>418597 สัมมนา 2 1 (0-2-1) Seminar 2</p> <p>รวม 6 หน่วยกิต</p>	<p>1. เพิ่มจำนวนหน่วย กิตรวมจาก 4 หน่วยกิต เป็น 6 หน่วยกิต</p> <p>2. เพิ่มจำนวนหน่วยกิต ในรายวิชา 418563 วิทยานิพนธ์ 3 ให้ สอดคล้องและเป็นไป ตามนโยบายของบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นเรศวร</p>

ภาคผนวก ง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร

ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง แนวทางการบริหาร เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558

เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. 2558

ภาคผนวก จ

การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบ
มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) คณะ
วิทยาศาสตร์การแพทย์