หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : **มหาวิทยาลัยนเรศวร**

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา **บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาชีวเคมี**

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Biochemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ชีวเคมี)

: ชื่อย่อ ปร.ด. (ชีวเคมี)

ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Biochemistry)

: ชื่อย่อ Ph.D. (Biochemistry)

3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 หลักสูตรแบบ 1.1

หลักสูตรเน้นวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโทเรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

4.2 หลักสูตรแบบ 1.2

หลักสูตรเน้นวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรีเรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

4.3 หลักสูตรแบบ 2.1

หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท เรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

4.4 หลักสูตรแบบ 2.2

หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี เรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
สำหรับผู้สำเร็จปริญญาโทเข้าศึกษาให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา
สำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรีเข้าศึกษาให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

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 โดยมีการ ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

- คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 13/2559 เมื่อวันที่ 20 เดือน ธันวาคม ปี พ.ศ. 2559
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2560
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ x (x/25xx) เมื่อวันที่ x เดือน x ปี พ.ศ. 25xx

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2562

8. **อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)**

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

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรฉบับปรับปรุง 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 ศรีพันนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2543	12.90	12.90

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

10. **สถานที่จัดการเรียนการสอน**

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเรียนการสอนภาคบรรยาย ภาคปฏิบัติการและการทำวิทยานิพนธ์ดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ทั้งนี้ การทำวิทยานิพนธ์ สามารถดำเนินการที่สถาบันการศึกษา รวมทั้งหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชนอื่น ๆ นอกมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีความร่วมมือทางด้านการเรียนการสอนและการวิจัย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นกับทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ที่กล่าวถึงประเทศไทยยังคงประสบสภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสภาวการณ์ด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น ปัญหาการผลิตประสิทธิภาพการผลิต ความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม ทั้งนี้สถานการณ์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ได้รับการยกระดับดีขึ้นจากการผนึกกำลังของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม และเชื่อมโยงให้เกิดความมั่นใจของภาคธุรกิจเอกชน แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง สัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอ ต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามีจำนวน 11 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมด้านการวิจัยและพัฒนา ด้านการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ด้านบุคลากรวิจัย ตลอดจนผลักดันงานวิจัยและพัฒนาให้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงทั้งเชิงพาณิชย์และสาธารณะ

ด้วยเหตุที่ชีวเคมีเป็นศาสตร์ที่เป็นองค์ความรู้พื้นฐานทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านสุขภาพ การวินิจฉัยโรค การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเละเทคโนโลยีทางชีววิทยาโมเลกุล การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการต่อยอดองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจ และพัฒนางานด้านต่างๆ ทั้งทางภาครัฐและเอกชน ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติได้ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 (THAILAND 4.0) ซึ่งต้องการเปลี่ยนจากขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม นำไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจให้เป็น Value Based Economy หรือเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่ง

เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มุ่งเป้าจะ พัฒนาศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมีและการนำทักษะการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ ตลอดจนเติมเต็มวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย เช่น กลุ่มอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และกลุ่มสาธารณสุข สุขภาพและเทคโนโลยีทางการแพทย์

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาประเทศต้องอาศัยการเพิ่มผลผลิตทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ที่ต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลต่อความเป็นอยู่และสุขภาพของประชาชน นอกจากนี้ผลของการพัฒนาดังกล่าว ทำให้สังคมและวัฒนธรรมการใช้ชีวิตของประชาชนเปลี่ยนแปลงไปเป็นวิถีชุมชนเมืองมีผลต่ออัตราการเกิดโรคต่างๆ มากขึ้น จำนวนผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 10.3 ล้านคน (ร้อยละ 16.2) ในปี 2558 เป็น 20.5 ล้านคน (ร้อยละ 32.1) ในปี 2583 ดังนั้นการพัฒนาองค์ความรู้พื้นฐานและขั้นสูงทางชีวเคมี โดยการบูรณาการร่วมกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เดิม รวมทั้งการพัฒนางานวิจัยทางด้านชีวเคมี เพื่อสร้างสรรค์และประยุกต์องค์ความรู้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากร สอดคล้องการพัฒนาประเทศตามนโยบายประเทศไทย 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 กลุ่มที่จะเป็นแพลทฟอร์มในการสร้าง New Startups ที่จะนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร (Agritech) เทคโนโลยีอาหาร (Foodtech) เทคโนโลยีสุขภาพ (Healthtech) รวมถึงเทคโนโลยีการแพทย์ (Meditech) อีกด้วย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรต้องจัดกระบวนการเรียนการสอน และการวิจัยให้นิสิตได้รับสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์ด้านชีวเคมีในระดับสูงเพื่อต่อยอดและสร้างองค์ความรู้ใหม่จากความรู้ชีวเคมีพื้นฐาน สู่การพัฒนาทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และการประยุกต์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนและสังคม รวมทั้งมีทักษะและในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี มีคุณธรรม จริยธรรมและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และพัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ งานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับสุขภาพ และส่งผลต่อความเป็นอยู่และสุขภาพของประชาชน ในแหล่งงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะบุคคลากรผู้มีความรู้ความสามารถเฉพาะสาขาวิชาชีวเคมีให้เพียงพอต่อการพัฒนาประเทศและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและสร้างความได้เปรียบด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมายให้สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สามารถนำองค์ความรู้ใหม่และขั้นสูงทางชีวเคมีบูรณาการร่วมกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ไปสู่การพัฒนางานวิจัย และนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และการพัฒนาที่ยั่งยืน

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

- ไม่มี

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

- ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

- ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ทางชีวเคมี ให้ก้าวล้ำสู่สากล

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี เป็นหลักสูตรที่จะพัฒนาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตให้สามารถสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่โดยใช้ความรู้ ทักษะการวิจัยทางชีวเคมี โดยใช้เทคโนโลยีและวิทยาการที่ทันสมัยไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และสุขภาพของชุมชน สังคมและประเทศชาติ สามารถเป็นผู้นำและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการสร้างเครือข่ายองค์ความรู้และงานวิจัยร่วมกับกลุ่มประเทศอาเซียน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ในศาสตร์ด้านชีวเคมีในระดับสูงอย่างถ่องแท้ สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารอย่างเป็นระบบ สามารถผลิตคิดค้นได้ด้วยตนเอง มีความใฝ่รู้ และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และพร้อมที่จะพัฒนาตนเองให้ทันต่อวิทยาการทางด้านชีวเคมีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง
2. มีทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมี การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยี วิทยาการที่ทันสมัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม สุขภาพ สังคม และประเทศชาติ มีการสร้างเครือข่ายองค์ความรู้และงานวิจัยร่วมกับกลุ่มประเทศอาเซียน
3. มีความสามารถในการเป็นผู้นำ สร้างสัมพันธภาพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งทางด้านวิชาการและด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. มีการปรับปรุงหลักสูตร	• รวบรวมติดตามผล	• ผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากผู้เรียน ผู้สอนและผู้ใช้บัณฑิต

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ทุก 5 ปี	การประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากผู้เรียน ผู้สอน และผู้ใช้บัณฑิต	
2. การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทุกปีการศึกษา	**1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณภาพ** โดย -พัฒนาอาจารย์โดยโครงการอบรมหรือศึกษาดูงานสำหรับคณาจารย์ เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - การพัฒนาคุณภาพการสอนและศักยภาพในการถ่ายทอดความรู้ของ	1.1 มีอาจารย์ที่ได้รับการอบรม หรือดูงานในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน 1.2 มีรายวิชา การจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมทางวิชาการในลักษณะอื่น ที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก และมีส่วนร่วมจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่เสริมสร้างบรรยากาศทางวิชาการภาษาอังกฤษและสามารถทำให้เกิดการกระตุ้นสมรรถนะการเรียนรู้ของนิสิตได้ 1.3 มีห้องปฏิบัติการ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เพียงพอและพร้อมในการใช้งาน 1.4 มีหนังสือ ตำรา ที่ทันสมัยในห้องสมุดเพียงพอต่อการจัดการเรียนสอน 1.5 มีรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนให้นิสิตมีการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง และนำเสนอผลงาน 1.5 มีการนำเสนอรายงานบทความวิชาการและงานวิจัยในรายวิชาต่าง ๆ 2.1 ผลการประเมินของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนในรายวิชาต่างๆ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	อาจารย์สู่ระดับสากล โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อภาษาอังกฤษหรือการอภิปรายร่วมกันเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้เกิดบรรยากาศทางวิชาการและการกระตุ้นสมรรถนะการเรียนรู้ของนิสิต -จัดให้มีห้องปฏิบัติการ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์และเครื่องมือ ที่พร้อมในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนิสิต - จัดให้มีหนังสือ ตำรา และแหล่งการค้นคว้าต่างๆ อย่างเพียงพอและทันสมัย -สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society	2.2 มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่มาบรรยาย 2.3 มีวิทยานิพนธ์เชิงบูรณาการ ซึ่งมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมจากสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง 2.4 ผลประเมินความรู้ของปรัชญาดุษฎีบัณฑิตในเรื่องระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้อง กับงานวิจัย 2.5 มีบทความงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ 2.6 มีรายวิชาสัมมนา 2 และรายวิชาสัมมนา 4 นิสิตนำเสนอบทความวิจัยและรายงานความก้าวหน้าเป็นภาษาอังกฤษ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน **2.พัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตมีคุณภาพ** โดย - มีการประเมินผลการสอน ที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง - มีผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยมาบรรยายในรายวิชาเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาการและการวิจัย - ส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์งานวิจัยเชิงบูรณาการ	

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	- ส่งเสริมกระบวนการเรียนการสอนเรื่องระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและงานวิจัย - จัดกิจกรรมเสริมให้มีการอบรมการเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์ในวารสารในระดับนานาชาติ - ในแต่ละรายวิชามีการบูรณาการการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชา และกำหนดให้รายวิชาสัมมนา 2 และรายวิชาสัมมนา 4 นิสิตนำเสนอบทความวิจัยและรายงานความก้าวหน้าเป็นภาษาอังกฤษ	
	3.การสร้างเครือข่ายความ	

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	ร่วมมือทางการเรียนการสอนและการวิจัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อผลิตผลงานวิจัยที่ตอบรับกับปัญหาของประเทศ -- ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้มีเวทีวิชาการหรือกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การออกแบบโครงร่างงานวิจัยหรือการนำเสนอผลงานวิจัยของนิสิตในหลักสูตรร่วมกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม	3.1 มีการจัดกิจกรรมประชุมกลุ่มย่อย (mini-conference) หรือเวทีวิชาการขนาดย่อมให้นิสิตได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ออกแบบโครงร่างงานวิจัยหรือนำเสนอผลงานวิจัยสู่หน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม
	4.การเพิ่มพูนความสามารถในการผลิตผลงานวิจัย	

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	ตลอดจนนำไปสู่ความเข้มแข็งทางวิชาการสู่การแข่งขันในแวดวงวิชาการในระดับสากล - ส่งเสริมให้นิสิตได้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติเพื่อได้พบปะพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนิสิตวิจัยระดับสากล - เปิดโอกาสให้นิสิตได้เพิ่มพูนประสบการณ์วิจัยระยะสั้นในต่างประเทศหรือในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศภายใต้ความร่วมมือของอาจารย์ประจำหลักสูตร	4.1 มีนิสิตที่ได้นำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 4.2 มีนิสิตที่ได้ไปเพิ่มพูนประสบการณ์วิจัยระยะสั้นในต่างประเทศหรือในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศ

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

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตามปฏิทินการศึกษาที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย

☐ วันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น

ภาคการศึกษาปลาย

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

☐ นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.1

1. สำเร็จการศึกษาระดับระดับปริญญาโทสาขาวิชาชีวเคมี หรือ สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

หลักสูตรแบบ 1.2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา วิทยาศาสตร์ จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

หลักสูตรแบบ 2.1

1. สำเร็จการศึกษาระดับระดับปริญญาโทสาขาวิชาชีวเคมี หรือ สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

หลักสูตรแบบ 2.2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ☑ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☐ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☑ การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- ☐ นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้
- ☑ 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

แบบ 1.1

ชั้นปี	**ปีการศึกษา**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**
ชั้นปีที่ 1	6	6	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	6	6	10	10
ชั้นปีที่ 3	-	-	6	6	10
รวม	6	12	22	26	30
สำเร็จการศึกษา	**-**	**-**	**-**	**6**	**6**

แบบ 1.2

ชั้นปี	**ปีการศึกษา**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	8
สำเร็จการศึกษา	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**

แบบ 2.1

ชั้นปี	**ปีการศึกษา**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**

ชั้นปีที่ 1	2	2	2	4	4
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	4
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	8	10
สำเร็จการศึกษา	**-**	**-**	**-**	**2**	**2**

แบบ 2.2

ชั้นปี	**ปีการศึกษา**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**
ชั้นปีที่ 1	2	2	4	6	8
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	4	6
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	4
ชั้นปีที่ 4		-	-	2	2
รวม	2	4	8	14	20
สำเร็จการศึกษา	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**

2.6 งบประมาณตามแผน (5 ปี)

ใช้งบประมาณของภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดังนี้

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	**ปีงบประมาณ**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	2,160,000	2,160,000	3,240,000	3,960,000	4,320,000
รวมรายรับ	2,160,000	2,160,000	3,240,000	3,960,000	4,320,000

หมายเหตุ คิดจากค่าธรรมเนียมการศึกษาต่อปีการศึกษา ต่อคน คูณด้วย จำนวนนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้น (ค่าธรรมเนียมนิสิตระดับปริญญาเอก เหมาจ่ายต่อหัว เท่ากับ 180,000 บาท)

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	**ปีงบประมาณ**				
	2560	**2561**	**2562**	**2563**	**2564**
1.ค่าตอบแทน	390,000	390,000	585,000	715,000	780,000
2.ค่าใช้สอย	420,000	420,000	630,000	770,000	840,000

3.ค่าวัสดุ	360,000	360,000	540,000	660,000	720,000
รวมทั้งสิ้น	**1,170,000**	**1,170,000**	**1,755,000**	**2,145,000**	**2,340,000**

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 97,500 บาท ต่อคน โดยคิดจากรวมรายจ่ายในข้อ 2.6.2 ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 8,580,000 บาท หารด้วยจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิต ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 88 คน จะได้เท่ากับ 97,500 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เน็ต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1

หลักสูตรเน้นวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโทเรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.2

หลักสูตรเน้นวิจัย สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรีเรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.1

หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท เรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.2

หลักสูตรเน้นการวิจัยและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี เรียนปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
1	งานรายวิชา (Course work)								
	ไม่น้อยกว่า	-	-	12	24	-	-	12	24
	1. วิชาบังคับ	-	-	-	-	-	-	12	15
	2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	-	-	-	9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	72	36	48	48	72	36	48
3	รายวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	-	-	-	-	4	7	4	7
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**

3.1.3 รายวิชา

(1) รายวิชาในหมวดต่างๆ

1. แบบ 1.1

วิทยานิพนธ์ **จำนวน** **48** **หน่วยกิต**

418651	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6	หน่วยกิต
418652	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6	หน่วยกิต
418653	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418654	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418655	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418656	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9	หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต **จำนวน** **4** **หน่วยกิต**

418696	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)
418697	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)

418698	สัมมนา 3 Seminar 3	1(0-2-1)
418699	สัมมนา 4 Seminar 4	1(0-2-1)

2. แบบ 1.2

วิทยานิพนธ์		**จำนวน**	**72**	**หน่วยกิต**
418661	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418662	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418663	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418664	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418665	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418666	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418667	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2		9	หน่วยกิต
418668	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2		9	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		**จำนวน**	**7**	**หน่วยกิต**
418696	สัมมนา 1 Seminar 1			1(0-2-1)
418697	สัมมนา 2 Seminar 2			1(0-2-1)
418698	สัมมนา 3 Seminar 3			1(0-2-1)
418699	สัมมนา 4 Seminar 4			1(0-2-1)
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science (Non- credit)			3(3-0-6)

3. แบบ 2.1

งานรายวิชา		**จำนวนไม่น้อยกว่า**	**12**	**หน่วยกิต**
วิชาบังคับ		**จำนวน**	**12**	**หน่วยกิต**
418641	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation			3(1-6-5)
418642	ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ Application of Advanced Biochemistry			3(3-0-6)
418643	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง Advanced Cell and Molecular Biology			3(3-0-6)
418644	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง Current Topics in Advanced Biochemistry			3(3-0-6)
วิทยานิพนธ์		**จำนวน**	**36**	**หน่วยกิต**
418671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1		3	หน่วยกิต
418672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1		6	หน่วยกิต
418673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1		9	หน่วยกิต
418674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1		9	หน่วยกิต
418675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1		9	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		**จำนวน**	**4**	**หน่วยกิต**
418696	สัมมนา 1 Seminar 1			1(0-2-1)
418697	สัมมนา 2 Seminar 2			1(0-2-1)
418698	สัมมนา 3 Seminar 3			1(0-2-1)
418699	สัมมนา 4			1(0-2-1)

Seminar 4

4. แบบ 2.2

งานรายวิชา		**จำนวนไม่น้อยกว่า**	**24**	**หน่วยกิต**
วิชาบังคับ		**จำนวน**	**15**	**หน่วยกิต**
418641	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation			3(1-6-5)
418642	ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ Application of Advanced Biochemistry			3(3-0-6)
418643	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง Advanced Cell and Molecular Biology			3(3-0-6)
418644	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง Current Topics in Advanced Biochemistry			3(3-0-6)
418545	โครงงานวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry			3(1-6-5)

วิชาเลือก **จำนวนไม่น้อยกว่า** **9** **หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตร

418612	การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน Advanced Protein Studies	3(3-0-6)
418613	โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์ Nutrigenomics and Proteomics	3(2-3-5)
418616	ชีววิทยาเชิงระบบ Systems Biology	3(2-3-5)
418619	เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ Omics Technology and Application	3(2-3-5)
418621	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Biochemistry and Molecular Biology	3(2-3-5)
418622	ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการขั้นสูง Advanced Integrative Medical Biochemistry	3(2-3-5)
418623	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ขั้นสูง Selected Topics in Advanced Medical Biochemistry	3(3-0-6)
418631	ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสุขภาพและยา	3(2-3-5)

	Advanced Biochemical Technology for Health and Medicine	
418632	ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	3(2-3-5)
	Advanced Biochemical Technology for Environment and Sustainability	
418633	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูง	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Biochemical Technology	

วิทยานิพนธ์		**จำนวน**	**48**	**หน่วยกิต**
418681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2		6	หน่วยกิต
	Dissertation 1, Type 2.2			
418682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2		6	หน่วยกิต
	Dissertation 2, Type 2.2			
418683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2		9	หน่วยกิต
	Dissertation 3, Type 2.2			
418684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2		9	หน่วยกิต
	Dissertation 4, Type 2.2			
418685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2		9	หน่วยกิต
	Dissertation 5, Type 2.2			
418686	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2		9	หน่วยกิต
	Dissertation 6, Type 2.2			

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		**จำนวน**	**7**	**หน่วยกิต**
418696	สัมมนา 1			1(0-2-1)
	Seminar 1			
418697	สัมมนา 2			1(0-2-1)
	Seminar 2			
418698	สัมมนา 3			1(0-2-1)
	Seminar 3			
418699	สัมมนา 4			1(0-2-1)
	Seminar 4			
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต)			3(3-0-6)
	Research Methodology in Science (Non- credit)			

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

1. แบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418651	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6	หน่วยกิต
	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418652	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6	หน่วยกิต
	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418653	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418654	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

418655	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418656	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9	หน่วยกิต
418699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

2. แบบ 1.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418661	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Thesis 1, Type 1.2	9	หน่วยกิต
418546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research methodology in Science (Non-credit)	3(3-0-6)	
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418662	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418663	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2	9	หน่วยกิต
418696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418664	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2	9	หน่วยกิต
418697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

418665	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2	9	หน่วยกิต
418698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418666	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2	9	หน่วยกิต
418699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

418667	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418668	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

2. แบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418641	เทคนิคและเครื่องมือทาง ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation		3(1-6-5)
418642	ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ Application of Advanced Biochemistry		3(3-0-6)
418643	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง Advanced Cell and Molecular Biology		3(3-0-6)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418644	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง Current Topics in Advanced Biochemistry		3(3-0-6)
418671	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3	หน่วยกิต
	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418672	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6	หน่วยกิต
418696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418673	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9	หน่วยกิต
418697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

418674	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4 Type 2.1	9	หน่วยกิต
418698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418675	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9	หน่วยกิต
418699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

2. แบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

418641	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation	3(1-6-5)	
418642	ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ Application of Advanced Biochemistry	3(3-0-6)	
418643	เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง Avanced Cell and Molecular Biology	3(3-0-6)	
418644	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง Current Topics in Advanced Biochemistry	3(3-0-6)	
4185546	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science (Non- credit)	3(3-0-6)	
	รวม	**12**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418545	โครงงานวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry	3(1-6-5)	
4186xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
4186xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
4186xx	วิชาเลือก Elective Course	3	หน่วยกิต
	รวม	**12**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

418681	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6	หน่วยกิต
418696	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)		1(0-2-1)

	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418682	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6	หน่วยกิต
418697	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**6**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

418683	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9	หน่วยกิต
418698	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

418684	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9	หน่วยกิต
418699	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

418685	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9	หน่วยกิต
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

	ภาคการศึกษาปลาย		
418686	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	9	หน่วยกิต
	Dissertation 6, Type 2.2		
	รวม	**9**	**หน่วยกิต**

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

418545 โครงงานวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5)

Research Project in Biochemistry

การสร้างประสบการณ์จริงทางเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และการประยุกต์ใช้ในลักษณะของโครงงานวิจัยทางชีวเคมี

Hands-on experience in laboratory techniques and applications to research project in biochemistry

418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Research Methodology in Science

ความหมาย ลักษณะ และ เป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิจัย การเขียนโครงร่างและการนำเสนอต่อแหล่งทุนวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้และจรรยาบรรณการวิจัย

Definitions, 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

418612 การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน 3(3-0-6)

Advanced Protein Studies

โปรตีนขั้นสูงในด้านโครงสร้าง การพับงอ การดัดแปลงหลังการสังเคราะห์ อันตรกิริยาของโปรตีนกับโมเลกุลต่างๆ เคมีของโปรตีน การดัดแปลงโปรตีนโดยวิธีต่างๆ การแยกบริสุทธิ์โปรตีน วิธีการศึกษาโปรตีนและโครงสร้างของโปรตีน ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษาโปรตีนขั้นสูง

Advanced aspects of proteins regarding structures, foldings, post-translational modifications, interactions, chemistry, engineerings/modifications, purifications, structure determination methods, and advanced protein bioinformatics

418613 โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์ 3(2-3-5)

Nutrigenomics and Proteomics

บทบาทของสารอาหาร หรือส่วนประกอบในอาหาร ต่อการแสดงออกของยีนและการสร้างโปรตีน การควบคุมการทำงานของโปรตีนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการแสดงออกหรือไม่แสดงออกของยีนโดยสารอาหาร การตรวจวัดผลของสารอาหารต่อการแสดงออกของยีน และโปรตีน

Roles of nutrients or dietary components on gene expression and protein synthesis modulation of transcription factors under effect of nutrients analysis of nutrient-responsive genes and proteins expression

418616 ชีววิทยาเชิงระบบ 3(2-3-5)

Systems Biology

วิธีต่างๆที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับอันตรกิริยาระหว่างองค์ประกอบของระบบทางชีวภาพและผลที่มีต่อระบบทางชีวภาพนั้น การจัดการข้อมูลที่ได้ วิธีการแสดงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้ และการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวด้วยวิธีต่าง ๆ

Various methods used to obtain data about interactions between components of biological systems and their effects toward the biological systems Manipulation representation usages and analysis of the data using various methods

418619 เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ 3(2-3-5)

Omics Technology and Application

ความรู้ด้านเทคโนโลยีโอมิกส์ จีโนมิกส์ ทรานคริบโตมิกส์ โปรติโอมิกซ์ ไกลโคมิกส์ ลิปิดโดมิกส์ เมทาโบโลมิกส์ หรือเทคโนโลยีโอมิกส์อื่น และการประยุกต์ใช้

Knowledge in omics technology, genomics, transcriptomics, proteomics, glycomics, lipidomics, metabolomics or other omics technologies and applications

418621 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง 3(2-3-5)

Advanced Medical Biochemistry and Molecular Biology

กลไกระดับโมเลกุลของการเจริญพัฒนาของสิ่งมีชีวิต พันธุวิศวกรรมของยีนและเซลล์ เทคนิคการศึกษาการแสดงออกของยีน ทรานสเจเนซิส สัตว์ทดลองน๊อกเอาท์ เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลสำหรับการศึกษาวิจัยทางการแพทย์ขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ ฐานข้อมูลชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ ชีวการแพทย์และการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางการแพทย์ ความก้าวหน้าทางชีวเคมีขั้นสูงในปัจจุบันเกี่ยวกับการรักษาโรคด้วยพื้นฐานความรู้ทางด้านพัฒนาการทางชีววิทยา

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

418622 ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการ ขั้นสูง 3(2-3-5)

Advanced Integrative Medical Biochemistry

พัฒนาการและสรีรวิทยาของระบบร่างกาย ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึมและการเกิดโรค โภชนาการและสารป้องกัน เภสัชวิทยาและพิษวิทยา การติดเชื้อและกลไกตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน กระบวนการเกิดมะเร็งและการดำเนินของโรค โรคทางพันธุกรรมและการถ่ายทอด โรคที่เกิดความเสื่อมทางระบบประสาท ความเสื่อมวัยและการชะลอวัย เทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิดและการปลูกถ่ายอวัยวะ ความก้าวหน้าด้านการแพทย์แบบแม่นยำและการรักษาแบบมุ่งเป้า

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, neurodegerative diseases, aging and anti-aging, stem cell technology and organ transplantation, progress in precision medicine and targeted therapies

418623 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Selected Topics in Advanced Medical Biochemistry

ประมวลความรู้ในหัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ขั้นสูงและสาขาที่เกี่ยวข้อง การอภิปราย การประเมินข้อมูล และการนำเสนอ

Review of selected topics in advanced medical biochemistry and related fields, discussion, evaluation and presentation

418631 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสุขภาพและยา 3(2-3-5)

Advanced Biochemical Technology for Health and Medicine

หลักการและกระบวนการขั้นสูงในการออกแบบยา เทคโนโลยีชีววิเคราะห์ เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร ผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ และหลักการทางนาโนเทคโนโลยีขั้นสูง

Principles and advanced processes in drug design, bioanalytical technology, food biotechnology, cosmeceutical products and principle of advanced nanotechnology

418632 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 3(2-3-5)

Advanced Biochemical Technology for Environment and Sustainability

หลักการและกระบวนการขั้นสูงในการผลิตปุ๋ยชีวภาพและเกษตรอินทรีย์ การผลิตชีววัสดุ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยกรรมวิธีทางชีวภาพ พลังงานทดแทน และหลักการของอุตสาหกรรมสีเขียว อุตสาหกรรมเชิงนิเวศและการจัดการความยั่งยืน

Principles and advanced processes in biofertiliser production and organic agriculture, biomaterial production, environmental bioremediation, renewable energy and principles of green industry industrial ecology and sustainable management

418633 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูง 3(3-0-6)

Selected Topics in Advanced Biochemical Technology

ประมวลความรู้ในหัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงและสาขาที่เกี่ยวข้อง การอภิปราย การประเมินข้อมูล และการนำเสนอ

Review of selected topics in advanced biochemical technology and related fields, discussion, evaluation and presentation

418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5)

Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation

เทคนิคทางชีวเคมีที่ทันสมัย และที่ใช้ในงานวิจัยทางชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง เทคนิคการสกัดและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การศึกษาคุณสมบัติและจลนศาสตร์ของเอนไซม์ การเพาะเลี้ยงเซลล์และเซลล์ชีววิทยา การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล การทดสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูงที่เกี่ยวข้อง

Modern biochemical techniques and applied in advanced 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-advanced biochemical techniques and instrumentation

418642 ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ 3(3-0-6)

Appication of Advanced Biochemistry

การประยุกต์ใช้กระบวนการ การควบคุม และการประยุกต์ใช้เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน และฮอร์โมน เอนไซม์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์ กลไกการสร้างพลังงานในพืชและสัตว์ เมแทบอลิซึมแบบองค์รวม สารทุติยภูมิและเมแทบอลิซึมของสารทุติยภูมิ อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ

Application of 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

418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้น สูง 3(3-0-6)

Advanced Cell and Molecular Biology

ความก้าวหน้าทางเซลล์วิทยา วิถีการส่งสื่อสัญญาณภายในเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ การตายของเซลล์ โครงสร้างค้ำจุนภายในเซลล์และมอเตอร์โปรตีน จีโนมและองค์ประกอบ การจำลองตัวของดีเอ็นเอและการควบคุม ความเสียหาย การกลายพันธุ์และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอและการควบคุม การสังเคราะห์โปรตีนและการควบคุม อิพิเจเนติกส์ เทคนิคทางเซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง ชีวสารสนเทศขั้นสูง

Current knowledge in cell biology, 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 andregulation, protein synthesis and regulation, epigenetics, advanced cell and molecular biology techniques, advanced bioinformatics

418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)

Current Topics in Advanced Biochemistry

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับชีวเคมีขั้นสูงและสาขาที่เกี่ยวข้อง

Current and interesting topics in advanced biochemistry and related fields

418651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต

Dissertation 1, Type 1.1

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์

Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title

418652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต

Dissertation 2, Type 1.1

พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (concept paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis

418653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 3, Type 1.1

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

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

418654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 4, Type 1.1

เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor

418655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 5, Type 1.1

วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง

Analyze data and prepare a draft of the thesis

418656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 6, Type 1.1

จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 1, Type 1.2

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์

Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title

418662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 2, Type 1.2

พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (concept paper)

Develop concept paper

418663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 3, Type 1.2

จัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Prepare the summary of literature and related research synthesis

418664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 4, Type 1.2

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Develop research instrument and research methodology, and prepare thesisproposal in order to present it to the committee

418665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 5, Type 1.2

เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor

418666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 6, Type 1.2

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Collect data, analyze data, and report the progress of the thesis to the thesis advisor

418667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 7, Type 1.2

วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง

Analyze data and prepare a draft of the thesis

418668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 8, Type 1.2

จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 3 หน่วยกิต

Dissertation 1, Type 2.1

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์

Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title

418672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต

Dissertation 2, Type 2.1

พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (concept paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis

418673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 3, Type 2.1

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

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

418674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 4, Type 2.1

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง

Collect data, analyze data, and prepare a draft of the thesis

418675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต

Dissertation 5, Type 2.1

จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต

Dissertation 1, Type 2.2

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์

Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title

418682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต

Dissertation 2, Type 2.2

พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (concept paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis

418683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 3, Type 2.2

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

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

418684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 4, Type 2.2

เก็บรวบรวมข้อมูล และรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor

418685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 5, Type 2.2

วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง

Analyze data and prepare a draft of the thesis

418686 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation 6, Type 2.2

จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria

418696 สัมมนา 1 1(0-2-1)

Seminar 1

วิธีการค้นคว้า ส่งเสริมการอ่าน ฝึกการคิดวิเคราะห์บทความหรือผลงานวิจัย และ ฝึกฝนการนำเสนอ การสัมมนาร่วมกันระหว่างอาจารย์ และ นิสิต ในหัวข้อต่างๆทางด้านชีวเคมีที่กำลังอยู่ในความสนใจ

Search, read, criticize and organise the information, practice the oral presentation, seminar among teaching staff and students on selected topics of current interest in biochemistry

418697 สัมมนา 2 1(0-2-1)

Seminar 2

วิธีการค้นคว้า ส่งเสริมการอ่าน ฝึกการคิดวิเคราะห์บทความหรือผลงานวิจัย และ ฝึกฝนการนำเสนอ การสัมมนาร่วมกันระหว่างอาจารย์ และ นิสิต ในหัวข้อต่างๆทางด้านชีวเคมีที่กำลังอยู่ในความสนใจเป็นภาษาอังกฤษ

Search, read, criticize and organise the information, practice the oral presentation, seminar among teaching staff and students on selected topics of current interest in biochemistry in English

418698 สัมมนา 3 1(0-2-1)

Seminar 3

สัมมนาในหัวข้อต่างๆ ทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์

Seminar on selected biochemistry topics of current research proposal

418699 สัมมนา 4 1(0-2-1)

Seminar 4

สัมมนาในหัวข้อต่างๆ ทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ

Seminar on selected biochemistry topics of current research proposal in English

<u>หมายเหตุ</u> ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว นั้น มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก หมายถึง ตัวเลขประจำสาขาวิชา

	418	หมายถึง	ชีวเคมี
2. เลขสามตัวหลัง		หมายถึง	กลุ่มเลขประจำวิชา
หลักร้อย		หมายถึง	ระดับการศึกษา
	6	หมายถึง	ระดับปริญญาเอก
หลักสิบ		หมายถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
	4	หมายถึง	หมวดวิชาเฉพาะสาขาบังคับ
	1	หมายถึง	หมวดวิชาเฉพาะสาขาเลือกชีวเคมีทั่วไป
	2	หมายถึง	หมวดวิชาเฉพาะสาขาเลือกชีวเคมีทางการแพทย์
	3	หมายถึง	หมวดวิชาเฉพาะสาขาเลือกชีวเคมีเทคโนโลยี
	5, 6, 7, 8	หมายถึง	วิทยานิพนธ์
	9	หมายถึง	สัมมนา
หลักหน่วย		หมายถึง	ลำดับรายวิชา

3.2 ชื่อ สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรฉบับปรับปรุง 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 ศรีพันนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2543	12.90	12.90

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

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรฉบับปรับปรุง 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 ศรีพันนาม	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2543	12.90	12.90
7	นางสาวดามรัศมน สุรางกูร	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2549 2541 2537	24.00	24.00

3.2.3 อาจารย์พิเศษ -ไม่มี-

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านชีวเคมีในเชิงบูรณาการที่นิสิตสนใจ มีกระบวนการวิจัยอย่างถูกต้องเหมาะสมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เช่น การกำหนดปัญหาการวิจัย เป้าหมายการวิจัย มีขอบเขตการวิจัยที่ชัดเจน ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง การประเมินงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงบูรณาการหรือถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมาย

5.2 ผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถวางแผนและออกแบบการทดลอง เขียนโครงร่างงานวิจัย ดำเนินการทำวิจัย แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยได้

สัมพันธ์กับ Mapping

ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ประเมินตามเกณฑ์ของ สกอ. โดยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

5.3 ช่วงเวลา

- **แบบ 1.1** เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1
- **แบบ 1.2** เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1
- **แบบ 2.1** เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 2
- **แบบ 2.2** เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

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

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ประจำหลักสูตรให้ข้อมูลนิสิตเกี่ยวกับงานวิจัยของภาควิชา เพื่อให้นิสิตได้รับทราบเพื่อเลือกงานวิจัยที่สนใจ มีการปรึกษาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัยกับอาจารย์ที่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการวิจัย

5.6 กระบวนการประเมินผล

1. โดยการสอบการวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

2. โดยการจัดสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา (ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 – 6 คน)

3. ประเมินผลจากความก้าวหน้า ในการทำวิทยานิพนธ์หลังจากนิสิตสอบผ่านการวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) และสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ผ่านแล้ว

- แบบ 1.1 นิสิตเริ่มมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาต้นของชั้นปีที่ 2
- แบบ 1.2 นิสิตเริ่มมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 2
- แบบ 2.1 นิสิตเริ่มมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 2
- แบบ 2.2 นิสิตเริ่มมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 3

4. มีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการ ตามข้อบังคับ ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร (ภาคผนวก)

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต (ไม่เกิน 3 คุณลักษณะ)

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1. เป็นผู้นำในการวางแผนและดำเนินการจัดโครงการทางวิชาการได้ 2. สามารถดำเนินงานวิจัยหรือร่วมดำเนินงานวิจัยในระดับชาติหรือสากลได้	● เป็นผู้นำในการวางแผน จัดและเป็นกรรมการดำเนินการจัดโครงการทางวิชาการที่เกี่ยวกับชีวเคมี ● ส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตสามารถดำเนินงานวิจัยหรือร่วมดำเนินงานวิจัยทางชีวเคมีในระดับชาติหรือสากล

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ปฏิบัติและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. สามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวน แก้ไขและสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหา
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่นนั้น
4. เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง ในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ และสามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้อื่นได้

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- มีการปลูกฝังให้นิสิตมีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ทั้งในขณะทำการทำวิจัย และหลังจากทำงานวิจัยเสร็จสิ้น สนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- มีการริเริ่มจัดอภิปรายกลุ่มในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม มีการชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหา ทบทวน แก้ไข และใช้ดุลยพินิจในการจัดการปัญหา
- ฝึกฝนภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยมีกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทางด้านคุณธรรม จริยธรรม
- ฝึกฝนการเคารพสิทธิ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ และสามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้อื่น

- มีการประกาศเกียรติคุณนิสิตที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม และเสียสละแก่สังคม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากความรับผิดชอบในการเรียน การปฏิบัติงาน ปฏิบัติการทดลอง พฤติกรรมการดำเนินงานวิจัย การไม่คัดลอกผลงานวิจัยของผู้อื่น ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย และสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย
- ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม การชี้ข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณ มีการทบทวนแก้ไข และสนันสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น
- ประเมินจากความรับผิดชอบในการปฏิบัติการเป็นทีม การทำงานวิจัย ร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น และการริเริ่มจัดกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทางด้านคุณธรรม จริยธรรมที่สามารถใช้องค์ความรู้ทางการศึกษาเพื่อทำประโยชน์ให้กับผู้อื่นและสังคม
- ประเมินจากการเคารพสิทธิ การแสดงความคิดเห็น การยอมรับในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่เหมือนหรือแตกต่าง ในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพและความสามารถในการสื่อสาร
- ประเมินจากการเป็นแบบอย่างในการให้ความช่วยเหลือผู้อื่น มีจิตอาสา ทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชา
2. มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา
3. มีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย
4. มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- มีการจัดการเรียนการสอน หลากหลายรูปแบบ โดยเน้นทั้งหลักการ ทฤษฎีขั้นสูง และปฏิบัติขั้นสูงที่เน้นความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาชีวเคมี
- มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นเรื่องความคิดริเริ่มมีความสามารถในการวิเคราะห์สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา

- มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ขั้นสูงเพื่อสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย
- มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่าง ๆ ที่เน้นความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาชีวเคมี
- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ที่เน้นเรื่องความคิดริเริ่ม ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งการประยุกต์ความรู้ ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหา
- ประเมินจากการนำความรู้ และผลงานจากการทำงานวิจัยที่ได้รับมาเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ขั้นสูงเพื่อสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย
- ประเมินจากแบบสอบถาม แบบประเมินที่เน้นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในสาขาวิชา ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ
2. สังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่อย่างสร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ จากภายในและภายนอกสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ขั้นสูง
3. ออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ให้นิสิตเรียนรู้การใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ
- ให้นิสิตฝึกฝนการสังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่อย่างสร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ จากภายในและภายนอกสาขาวิชาชีวเคมีขั้นสูง
- ส่งเสริมให้นิสิตฝึกออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ

- ประเมินจากความสามารถในการสังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่อย่างสร้างสรรค์
- ประเมินจากผลงานการออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ของนิสิต

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. มีความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ด้วยตนเอง
2. สามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
3. แสดงถึงความโดดเด่นทางวิชาการ ในการเป็นผู้นำทางวิชาการ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ส่งเสริมให้นิสิตแสดงความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ด้วยตนเอง
- ส่งเสริมในนิสิตวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- ส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ เพื่อแสดงถึงความโดดเด่นทางวิชาการ ในการเป็นผู้นำทางวิชาการ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ประเมินจากความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ด้วยตนเอง
- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในการวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- ประเมินจากผลงานวิจัย และการนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่แสดงความโดดเด่นและการเป็นผู้นำทางวิชาการ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ

2. สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแบบมาตรฐานสากล

3. มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัย ในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการรวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมฝึกอบรมการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยขั้นสูง เพื่อคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติ และนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ
- ส่งเสริมให้นิสิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารที่เหมาะสมในการนำเสนอบทความวิชาการและผลงานวิจัย ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ เพื่อฝึกการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแบบมาตรฐานสากล
- ส่งเสริมให้นิสิตใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนและนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ โครงการค้นคว้าที่สำคัญ ผลงานวิชาการ ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากการเข้าร่วมการฝึกอบรมการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ
- ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแบบมาตรฐานสากล
- ประเมินจากทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● **หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก** ○ **หมายถึง ความรับผิดชอบรอง**

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา ระดับปริญญาเอก

รายวิชา	**คุณธรรม จริยธรรม**				**ความรู้**				**ทักษะทางปัญญา**			**ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**			**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาบังคับ																	
418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง			○	●	●	●										●	○
418642 ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์	○	○		●	●	○	○		○	○		○	○		●	●	●
418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง	○	○		●	●	○	○		○	○		○	○		●	●	●
418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง				●	●	○										●	○
418545 โครงงานวิจัยทางชีวเคมี	●		○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																	
418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●
วิชาเลือกสาขาวิชาชีวเคมี																	
418612 การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418613 โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์	○		○		○	○			○			○				○	

418616 ชีววิทยาเชิงระบบ	●		●	●	●	●	●		●	●	○	●	○	○	●	○	●
418619 เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้	○	○	○	●	●	○	○	○	●			○		○	○	○	○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
418621 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●
418622 ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการขั้นสูง	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
418623 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ขั้นสูง	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
418631 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสุขภาพและยา	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
418632 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
418633 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูง	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
วิทยานิพนธ์																	
418651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1	●	○	○	○	●	○				○	○				○		
418652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1	●	○	○	○	●	●				○	○				○		
418653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	●	○	○	○	○

418655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○
418656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2	●	○	○	○	●	○				○	○				○		

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
418662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2	●	○	○	○	●	○				○	○				○		
418663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2	●	○	○	○	●	●				○	○				○		
418664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
418666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	●	○	○	●	○
418667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○
418668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1	●	○	○	○	●	○				○	○				○		
418672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1	●	○	○	○	●	●				○	○				○		
418673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●
418675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	●	○	○	○	●	○				○	○				○		
418682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●	○	○	○	●	●				○	○				○		

418683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2	●	○	●	●	●	●		○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
418685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○

รายวิชา	**คุณธรรม จริยธรรม**				**ความรู้**				**ทักษะทางปัญญา**			**ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**			**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
418686 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																	
418696 สัมมนา 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418697 สัมมนา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418698 สัมมนา 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
418699 สัมมนา 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ผลการเรียนรู้ในตาราง 3 มีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

(1.1) มีความรับผิดชอบต่องานวิจัย ปฏิบัติและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณในการวิจัย ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น

(1.2) สามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไขและสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น

(1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับบุคคลและหน่วยงานอื่น

(1.4) เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง ในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ และสามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้อื่นได้

ความรู้

(2.1) มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชา

(2.2) มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาพัฒนาข้อสรุปของปัญหาที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา

(2.3) มีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

(2.4) มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

ทักษะทางปัญญา

(3.1) สามารถใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี และเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์สังเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญ

(3.2) สังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่อย่างสร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ จากภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษาในขั้นสูง

(3.3) ออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ซับซ้อนเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(4.1) มีความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ การวางแผน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ด้วยตนเอง

(4.2) สามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

(4.3) แสดงถึงความโดดเด่นทางวิชาการ ในการเป็นผู้นำทางวิชาการ

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(5.1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ

(5.2) สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแบบมาตรฐานสากล

(5.3) มีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัย ในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการรวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

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

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ. 3

ทวนสอบผลการวัดประเมินผลรายรายวิชา

ทวนสอบสำหรับวิทยานิพนธ์ มีอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร ทำหน้าที่ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการนำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และพิจารณาจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ เช่น การดูค่า impact factor หรือตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษารับรอง เป็นต้น

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 1

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559(ภาคผนวก ง) และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรศึกษา พ.ศ. 2558 และที่แก้ไขเพิ่มเติมและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง **ประกอบด้วย**

1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

4) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

5) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 2 เรื่อง

กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1) ต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา/สาขาวิชา/คณะและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

หลักสูตร แบบ 2

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2554(ภาคผนวก ง) และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรศึกษา พ.ศ. 2558 และที่แก้ไขเพิ่มเติมและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง **ประกอบด้วย**

1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขสาขาวิชานั้นๆ

5) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00

6) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

7) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

8) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง

หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทาง อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง

กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1) ต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา/สาขาวิชา/คณะและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศหรือแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจในหลักสูตรที่สอน รวมทั้งแนะแนวการเป็นอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชา

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

(4) สนับสนุนในการนำเสนอผลงานวิชาการ และเข้าร่วมประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. <u>การกำกับมาตรฐาน</u>

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามระเบียบบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2559 และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

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

- การจัดทำและส่ง มคอ 3, 4, 5, 6 , 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัพโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF
- คณะฯรายงานการจัดส่ง มคอ 3, 4, 5, 6 , 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ

1. คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เกี่ยวข้องทำการเลือก และกำหนดคุณสมบัติของ ผู้รับผิดชอบรายวิชาและ/หรือผู้ประสานงานรายวิชา และมอบหมายหน้าที่ให้จัดทำ มคอ 3, มคอ 4, มคอ 5, มคอ 6

2. จัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต การประเมินรายวิชาโดยอาจารย์และนิสิต และมีระบบนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการสอนของอาจารย์และรายวิชาทุกปีการศึกษา

3. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการโดยมอบให้ประธานหลักสูตรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการทั่วไปในชั้นปีที่ 1 หรือจนกว่าจะมีการแต่งตั้งอาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เมื่อแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการและ ทำหน้าที่ดูแลให้คำปรึกษาแก่นิสิตบัณฑิตศึกษา ทั้งด้านการวางแผนการศึกษา การเรียน การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการทำวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเรื่องระเบียบปฏิบัติต่าง ๆ ตลอดช่วงเวลาการศึกษาของนิสิต

4. มีกิจกรรมทางวิชาการ เพื่อเสริมความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีวเคมี โดยได้จัดให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์แล้วในรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอผลงานวิจัยของ

นิสิตเองที่ได้ทำแล้ว โดยนำเสนอรายงานความก้าวหน้า นอกจากนี้มีการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ โดยมีการเรียนในบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษเช่น รายวิชาสัมมนา 2 และ รายวิชาสัมมนา 4 จะต้องมีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

5. มีระบบและกลไกในการควบคุมคุณภาพของวิทยานิพนธ์ ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินวิทยานิพนธ์ อาทิ การกำหนดคุณสมบัติและความสามารถในการทำวิจัยของนิสิตก่อนอนุมัติให้เริ่มงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จำนวนวิทยานิพนธ์ที่ต้องดูแลต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิธีดำเนินการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ของนิสิตต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คุณสมบัติของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เกณฑ์การสอบ การให้คะแนนและการตัดสินผลสอบ ระบบการเผยแพร่วิทยานิพนธ์ และระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ เป็นต้น

6. มีระบบและกลไกควบคุมการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการศึกษาเพื่อให้นิสิตจบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตร โดยการประเมินความก้าวหน้าในรายวิชาวิทยานิพนธ์และการออกเกรดผลการศึกษาในรายวิชาวิทยานิพนธ์ตามคำอธิบายรายวิชา

7. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรควบคุมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชาและวิทยานิพนธ์และดำเนินการประเมินผลการสอนของอาจารย์

8. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรประเมินผลการดำเนินการหลักสูตร และปรับปรุงตามความเหมาะสมตามรอบระยะเวลา หรือเมื่อเห็นว่าสมควรให้มีการปรับปรุงหลักสูตร

2. <u>บัณฑิต</u>

ดุษฎีบัณฑิตสาขาชีวเคมี มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ สาขาวิชาชีวเคมีในเชิงลึก มีความสามารถในด้านการวิจัยในสาขาวิชาชีวเคมี และสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้ศึกษา กับงานวิจัยในสาขาอื่นๆ ได้อย่างหลากหลาย มีความเป็นผู้นำการวิจัย สามารถศึกษาค้นคว้า วิจัยอย่างอิสระ และต่อเนื่อง สามารถสร้างงานวิจัยได้ด้วยตนเอง มีศักยภาพในการบริหารจัดการงานวิจัย สามารถนำเสนอ เผยแพร่ ผลงานวิจัยที่มีมาตรฐานในระดับสากล กล้าคิด กล้าทำ สร้างสรรค์ผลงานวิจัย องค์ความรู้ใหม่ หรือ นวัตกรรม มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณในการทำวิจัย ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในคุณภาพบัณฑิตโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี-ดีมาก โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรจัดให้มีการสำรวจความต้องการแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลมาประกอบในการปรับปรุงหลักสูตร และการปรับแผนการรับนิสิต

3. <u>นิสิต</u>

1.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ

1.1.1 หลักสูตรจัดให้นิสิตชั้นปีที่ 1 ทุกคน มีอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการโดยมอบให้ประธานหลักสูตรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการทั่วไปในชั้นปีที่ 1 จนกว่าจะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ เมื่อแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการและ ทำหน้าที่ดูแลให้คำปรึกษาแก่นิสิต นอกจากนี้หลักสูตรมีการจัดกิจกรรมปรับตัวสำหรับนิสิตที่เข้ามาศึกษา โดยการพบปะ แลกเปลี่ยนประสบการณ์จากนิสิตรุ่นพี่ สอบถามการปรับตัวสำหรับการเรียนในระดับบัณฑิตศึกษา ปัญหาระหว่างการศึกษา และวิธีการแก้ปัญหา โดยจัดเป็นกิจกรรมประจำปี และในระหว่างที่ศึกษา นิสิตสามารถขอรับคำปรึกษาจากนิสิตรุ่นพี่ได้

1.1.2 มีแฟ้มประวัตินิสิตทุกคนเพื่อบันทึกความก้าวหน้าของนิสิต และมีการรายงานความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ

1.1.3 มีข้อมูลช่องทางด้านการติดต่ออาจารย์ผู้สอนใน มคอ.3

1.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีที่นิสิตมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียน นิสิตสามารถยื่นความประสงค์ขอดูการให้คะแนนการสอบ วิธีการให้คะแนนการประเมินจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้ ในกรณีอื่นทั่วไป นิสิตสามารถแจ้งข้อร้องเรียนได้ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานหลักสูตรได้โดยตรง

นิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์คณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่รับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบและยื่นเรื่องผ่านงานบริการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สิ้นสุด

4. <u>คณาจารย์</u>

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา กรรมการบริหารมหาวิทยาลัยกำหนดและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้สอนจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนประเมินผลให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรและได้ดุษฎีบัณฑิตที่เป็นไปตามคุณลักษณะดุษฎีบัณฑิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

4.3 การแต่งตั้งวิทยากร/อาจารย์พิเศษ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

การแต่งตั้งวิทยากร/อาจารย์พิเศษ/ผู้ทรงคุณวุฒิ มุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือจากความรู้ทางทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. <u>หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน</u>

5.1 แบบ 1.1 และ 1.2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

3) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์

4) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

5) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง

5.2 แบบ 2.1 และ 2.2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

3) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์

4) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

5) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ

6) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

7) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

8) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรมีกำหนดให้มีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรโดยดำเนินการตามกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร และกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ เมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร 5 ปี

หลักสูตรกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอน กำหนดรายชื่ออาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา โดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ประสบการณ์วิจัย และผลการประเมินผู้สอนโดยนิสิต โดยกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนในแต่

ละรายวิชามีการบูรณาการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน โดยเฉพาะรายวิชาสัมมนา 2 และ รายวิชาสัมมนา 4 ต้องมีการกำหนดชิ้นงานให้นิสิต สืบค้น และศึกษาบทความวิจัยที่เผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษในฐาน SCOPUS เตรียมผลงานวิจัยในรูปของความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และนำมาเสนอในรายวิชาสัมมนา 2 และรายวิชาสัมมนา 4 เป็นภาษาอังกฤษ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

ใช้งบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้ที่ได้รับจากจัดสรรจากคณะและมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

รายการ	**สำนักหอสมุด**
ตำราเรียน (ข้อมูลเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2559) - ภาษาไทย - ภาษาต่างประเทศ	 23,668 46,360
วารสาร (ข้อมูลเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2558) - ภาษาไทย - ภาษาต่างประเทศ	 160 74
โสตทัศนวัสดุ (ข้อมูลเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2559) - ภาษาไทย - ภาษาต่างประเทศ	 2,739 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 ฐานข้อมูล เพื่อการสืบค้นและแจ้งให้คณะหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อจัดหาให้เพียงพอ

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ตั้งกรรมการและมีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การเรียนการสอนและการวิจัยเพื่อนำมาประเมินและวางแผนดำเนินการจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอกับความต้องการของหลักสูตร

7.ตารางเปรียบเทียบตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา

<u>7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)</u>

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

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

12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

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

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับหลักสูตร	ค่าเป้าหมาย
1	มีทักษะทางด้านการทำวิจัยทางด้านชีวเคมีขั้นสูงและมีจรรยาบรรณในการทำวิจัย	ร้อยละ 75
2	มีทักษะการเรียนรู้และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์ทางด้านชีวเคมีขั้นสูง	ร้อยละ 80
3	มีทักษะการสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีขั้นสูงได้	ร้อยละ 75
4	มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์ สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	ร้อยละ 75
5	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านชีวเคมีขั้นสูงเพื่อประกอบอาชีพได้	ร้อยละ 75

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของหลักสูตร	ร้อยละ 75

3	ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS	ร้อยละ 75

หมวดที่ 8 กระบวนการการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

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. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจาก สกอ.

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5,6,7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก ก

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย การแต่งตำรา หรือหนังสือของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ธารทิพย์ บุญส่ง

(ภาษาอังกฤษ) : Tanthip Boonsong

ผลงานทางวิชาการ

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

1.2 ระดับชาติ

วาจาทิพย์ บูรณวิชิต, ธนกร เกิดอินทร์, ธีรพงศ์ ชัยมี และ **ธารทิพย์ บุญส่ง.** แคดเมียมปริมาณต่ำกระตุ้นการแสดงออกของยีนเมทัลโลไธโอนีนและฮีมออกซีจีเนส-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 บูรณวิชิต, เอกรินทร์ ชุลีกร, และ **ธารทิพย์ บุญส่ง.** การกระตุ้นการแสดงออกของยีนต้านออกซิเดชั่นโดยแคดเมียมในเซลล์รกเจอีจี-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 บูรณวิชิต และ **ธารทิพย์ บุญส่ง.** แคดเมียมเหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระและรบกวนการแสดงออกของยีนสารต้านออกซิเดชั่นในเซลล์เพาะเลี้ยงเซลล์รกเจอีจี-3 เซลล์. ใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ 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

(ภาษาอังกฤษ) : Phanchana Sanguansermsri

ผลงานทางวิชาการ

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

1.1 ระดับนานาชาติ

Pongmuangmul S, Phumiamorn S, **Sanguansermsri P,** Wongkattiya N, Fraser IH, Sanguansermsri 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, Sanguansermsri D, **Sanguansermsri 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, **Sanguansermsri P,** Suwanankhon N, Chamnanpood C, Chamnanpood P, Pongcharoen S, Niumsap PR, Surangkul D, Sanguansermsri 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 วอง, สายศิริ มีระเสน, **พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี,** สวิชญาพร เจิมนิ่ม, สุขุมาล นิยมธรรม, หนึ่งฤทัย นิลศรี, กุลนิษฐ์ แพงวังทอง 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 ขันแก้ว, **<u>พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี</u>**, เกรียงศักดิ์ ภูดีทิพย์, Ian Fraser, และดลฤดี สงวนเสริมศรี. การศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร. งานประชุมวิชาการประจำปี 2558; 8–9 ธันวาคม 2558; มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2559, หน้า 136-142.

อนงค์นาฏ วรรณโภคิน, กนิษฐา สมสาเนียง, ดลฤดี สงวนเสริมศรี, **<u>พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี</u>** 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 & ขีดเส้นใต้ชื่อ 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**, Kaewkong 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, **Kaewkong 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)

Kaewkong 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 & ขีดเส้นใต้ชื่อ 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: จากการศึกษาระดับโมเลกุลสู่การประยุกต์; 15-17 กรกฎาคม 2558; โรงแรมเซ็นทารา แอนด์ คอนเวนชั่นเซนเตอร์ 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 (เรียงลำดับจากปีปัจจุบันย้อนหลัง 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**, Yasothornsrikul 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 Thamisak 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 Thamisak, 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.จงรักษ์ อรรถรัฐ)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ชยพล ศรีพันนาม

(ภาษาอังกฤษ) : Chayaphon Sriphannam

ผลงานทางวิชาการ

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

1.1 ระดับนานาชาติ

-

1.2 ระดับชาติ

Jornpakdee 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 เชี่ยงหลิว, ณรงค์ นวลเมือง, อักษรากร 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, ซัลวาตี กาเร็ง, และ อักษรากร 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 ศรีพันนาม)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดามรัศมน สุรางกูร

(ภาษาอังกฤษ) : Damratsamon Surangkul

ผลงานทางวิชาการ

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

Thepmalee C, Sanguansermsri P, Suwanankhon N, Chamnanpood C, Chamnanpood P, Pongcharoen S, Niumsap PR, **Surangkul D,** Sanguansermsri 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, 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 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, **ดามรัศมน สุรางกูร** และเมธวี ศรีคำมูล. คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดโปรตีนจากถั่วลิสงงอกพันธุ์กาฬสินธุ์ 2. ใน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 38; 19-20 กุมภาพันธ์ 2559; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559, หน้า 521-5.

เมธวี ศรีคำมูล, **ดามรัศมน สุรางกูร** และจารุภัค แสนสมชัย. ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากว่านค้างคาวดำ และ บัวบก. ใน กองบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการระดับชาตินเรศวรวิจัย ครั้งที่ 11: Research Innovation; 21-21 กรกฎาคม 2558; มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2558, หน้า 522-30.

ปิยะ ประจำวงศ์, อภินันท์ ลิ้มมงคล และ**ดามรัศมน สุรางกูร.** 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**ดามรัศมน สุรางกูร.** 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.ดามรัศมน 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 (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)	ไม่มี
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (เรียงตามตำแหน่งวิชาการสูงสุดขึ้นก่อน)	ไม่มี
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	ไม่มี
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	ไม่มี
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	12.1 ปรับรายละเอียดให้เน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกับ 11.1และ 11.2
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	ไม่มี
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น) 13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/	ไม่มี

ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี) 13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี) 13.3 การบริหารจัดการ	

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ .2)	ข้อเสนอแนะ
1.ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (ระบุให้สอดคล้องกับปรัชญาของการอุดมศึกษา/ปรัชญาของสถาบัน และมาตรฐานวิชาการ/วิชาชีพ หรือการผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถอย่างไร)	
1.1 ปรัชญา	1.1 ไม่มี
1.2 ความสำคัญ	1.2 ไม่มี
1.3 วัตถุประสงค์	1.3 ผู้วิพากษ์แนะนำให้ระบุ ...เป็นแบบอย่างที่ดีทั้งทางด้านวิชาการและด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคม..
2.แผนพัฒนาปรับปรุง	ไม่มี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. ระบบการจัดการศึกษา (ระบุให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา)	ไม่มี
2. การดำเนินการหลักสูตร 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	ไม่มี
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	ไม่มี
2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	ไม่มี
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา /ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 3.2	ไม่มี
2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	จำนวนการรับนิสิตควรจะสัมพันธ์กับจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร
2.6 งบประมาณตามแผน	ไม่มี
2.7 ระบบการศึกษา	แนะนำให้มีการศึกษาแบบทางไกลผ่านระบบอินเตอร์เนต
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)	ไม่มี
3 .หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน 3.1 หลักสูตร	ไม่มี

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	ไม่มี
3.1.3 รายวิชา	หลักสูตร 2.1 -ควรออกแบบรายวิชา ที่มีความรู้พื้นฐานและแสดงให้เห็นความลุ่มลึกและต่อยอดความรู้จากปริญญาโท เช่น ศาสตร์ของ Omics เช่น Integrated Omics หรือ protein modeling เช่น 418601 รายวิชาเทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง - ปรับรายวิชาบังคับระดับ ป.โท ออก -ให้มีรายวิชาเลือกมากกว่าจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำของรายวิชาเลือก แบบ 2.2 -ควรสร้างรายวิชาที่สะท้อนให้เห็นถึงจุดเด่นและความเข้มแข็งของหลักสูตร
3.1.4 แสดงแผนการศึกษา	ไม่มี
หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	**ข้อเสนอแนะ**
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	1.ให้ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้แสดงเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับการศึกษา 2.คำอธิบายรายวิชาในแต่ละรายวิชาจะต้องไม่เหมือนกันและไม่ไปซ้ำกับคำอธิบายรายวิชาของรายวิชาอื่นๆ 3.ปรับชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับหมวดที่ 1 ข้อ 11. และข้อ 12. และหมวดที่ 2 1.1 ปรัชญา และ 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 4. ปรับคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้ทันสมัย ทันเหตุการณ์ โดยเฉพาะในรายวิชาหัวข้อปัจจุบันและรายวิชาหัวข้อคัดสรร เป็นต้น 5. วิชา 418506 ระเบียบวิธีวิจัย: - เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา ภาษาไทย - จรรยาบรรณนักวิจัย เป็น ...

	จรรยาบรรณการวิจัย ภาษาอังกฤษ – researcher ethics เป็น research ethics เน้นจัดการเรียนการสอนให้นิสิตเห็นถึงองค์รวมของการวิจัย เพิ่มเติมเกี่ยวกับ statistics (สถิติในการวิจัย เช่นการใช้โปรแกรม Excel) รวมถึงมีเนื้อหาเพื่อให้นิสิตได้ฝึกฝนการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบ info-graphic ซึ่งทันสมัยและสื่อความหมายของข้อมูลออกมาได้ชัดเจนมากขึ้น
3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์ 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	ไม่มี
3.2.2 อาจารย์ประจำ	ไม่มี
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	ไม่มี
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม 4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม	ไม่มี
4.2 ช่วงเวลา	
4.3 การจัดเวลาและตารางสอน	ไม่มี

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	**ข้อเสนอแนะ**
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย 5.1 คำอธิบายโดยย่อ	ไม่มี
5.2 ผลการเรียนรู้ สัมพันธ์กับ Mapping	-รายวิชาวิทยานิพนธ์ควรปรับเปลี่ยน mapping เพื่อให้เหมาะสมกับคำอธิบายรายวิชา
5.3 ช่วงเวลา	ไม่มี
5.4 จำนวนหน่วยกิต	ไม่มี
5.5 การเตรียมการ	ไม่มี
5.6 กระบวนการประเมินผล	ไม่มี

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต (ไม่เกิน 3 คุณลักษณะ)	คุณลักษณะพิเศษ 1. เป็นผู้นำในการวางแผนและดำเนินการจัดโครงการทางวิชาการได้ 2. สามารถดำเนินงานวิจัย หรือ ร่วมดำเนินงานวิจัยในระดับชาติหรือสากลได้
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน 2.1 คุณธรรม จริยธรรม 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ไม่มี
2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ไม่มี
2.2 ความรู้ 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้	ไม่มี
2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้	ไม่มี
2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้	ไม่มี
2.3 ทักษะทางปัญญา 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา	ไม่มี
2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา	ไม่มี
2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา	ไม่มี
2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ	ไม่มี
2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ	ไม่มี

รับผิดชอบ	
2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ไม่มี

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	**ข้อเสนอแนะ**
2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ไม่มี
2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ไม่มี
2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ไม่มี
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)	แยก Curriculum mapping ของรายวิชาวิทยานิพนธ์ แต่ละรหัสรายวิชา
คุณธรรม จริยธรรม	
ความรู้	
ทักษะทางปัญญา	
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน	ตรวจสอบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย กรณีรายวิชา 418502 ชีวเคมีขั้นสูง นิสิตต้องได้ลำดับขั้นไม่ต่ำกว่า B มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนซ้ำอีก แต่หากกระทำได้ ควรทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย และ ให้ระบุหมายเหตุที่โครงสร้างหลักสูตรเพื่อความชัดเจน
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา	เพิ่ม...การดูค่า Impact factor หรือตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษารับรอง เพิ่มการทวนสอบ นำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา	ไม่มี
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	- เอากิจกรรมทางวิชาการ ข้อ 1 นำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้งออกไปใส่ในข้อ 2.1 แทน

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	ไม่มี
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล	ไม่มี
2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ	ไม่มี

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. การบริหารหลักสูตร	ไม่มี
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ 2.1 การบริหารงบประมาณ	ไม่มี
2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม	ให้ระบุ วันที่มีการ update ข้อมูล ตำราเรียน : update on 29/03/2559 วารสาร : update on 06/03/2558 โสตทัศนวัสดุ : update on 19/04/2559 ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ : update on 09/03/2558
2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม	ไม่มี
3. การบริหารคณาจารย์ 3.1 การรับอาจารย์ใหม่	ไม่มี
3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร	ไม่มี
3.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ	ไม่มี
4 .การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง	ไม่มี
4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน	ไม่มี
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต	ไม่มี
5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต	ไม่มี
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	ไม่มี

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	- เพิ่ม... 7.2 Expected learning outcomes 7.3 ตัวบ่งชี้ระดับมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 8 กระบวนการการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

หัวข้อการจัดทำหลักสูตร (มคอ.2)	ข้อเสนอแนะ
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน	ไม่มี
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	ไม่มี
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	ไม่มี
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	ไม่มี

หมายเหตุ ปรับปรุง/ตรวจสอบข้อมูลในภาคผนวก ก. ให้ถูกต้องตรงกัน(รูปแบบการเขียน CV)

ภาคผนวก ค

เปรียบเทียบสาระสำคัญของการปรับปรุง
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
กับหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
กับหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555				หลักสูตรปรับปรุง พ25 .ศ.60			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
1	งานรายวิชา (Course work)												
	ไม่น้อยกว่า	-	-	12	24	-	-	12	24	-	-	12	24
	1. วิชาบังคับ	-	-	-	-	-	-	3	9	-	-	12	15
	2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	-	-	9	15	-	-	-	9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	72	36	48	48	72	36	48	48	72	36	48
3	รายวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	-	-	-	-	4	7	4	7	4	7	4	7
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**	**48**	**72**

ตารางเปรียบเทียบสาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาชีวเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
กับหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร **แบบ 1.1**	**โครงสร้างหลักสูตร** **แบบ 1.1**	
1. รายวิชาบังคับ	**1. รายวิชาบังคับ**	
2. รายวิชาเลือก	**2. รายวิชาเลือก**	
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต **จำนวน 4 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar III 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar IV	**3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต** **จำนวน 4 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar 3 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar 4	คงเดิม เพื่อเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยด้านการสัมมนาในระดับปริญญาเอกให้นิสิตทั้งในแบบ 1 และ แบบ 2 ให้มีการจัดการในแบบเดียวกัน
4. วิทยานิพนธ์ **จำนวน 48 หน่วยกิต** 418651 วิทยานิพนธ์ 1 8 หน่วยกิต Dissertation I, Type 1.1 418652 วิทยานิพนธ์ 2 8 หน่วยกิต Dissertation II, Type 1.1 418653 วิทยานิพนธ์ 3 8 หน่วยกิต Dissertation III, Type 1.1 418654 วิทยานิพนธ์ 4 8 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 1.1 418655 วิทยานิพนธ์ 5 8 หน่วยกิต Dissertation V, Type 1.1 418656 วิทยานิพนธ์ 6 8 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 1.1	**4. วิทยานิพนธ์** **จำนวน 48 หน่วยกิต** 418651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 1.1 418652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 1.1 418653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 1.1 418654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 1.1 418655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 5, Type 1.1 418656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 6, Type 1.1	คงเดิม ปรับปรุงการกระจายหน่วยกิตใหม่ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเพื่อให้มีการติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร **แบบ 1.2**	**โครงสร้างหลักสูตร** **แบบ 1.2**	
1. รายวิชาบังคับ	**1. รายวิชาบังคับ**	
2. รายวิชาเลือก	**2. รายวิชาเลือก**	
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต **จำนวน 7 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar IIII 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar IV 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6) Research Methodology in Health Sciences	**3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต** **จำนวน 7 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar 3 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar 4 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Research Methodology in Sciecne	คงเดิมในรายวิชาสัมมนาในระดับปริญญาเอกให้นิสิตทั้งในแบบ 1 และแบบ 2 ให้มีการจัดการในแบบเดียวกัน เพื่อเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย เปลี่ยนรหัสและชื่อรายวิชาจาก 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็น 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์
4. วิทยานิพนธ์ **จำนวน 72 หน่วยกิต** 418661 วิทยานิพนธ์ 1 9 หน่วยกิต Dissertation I, Type 1.2 418662 วิทยานิพนธ์ 2 9 หน่วยกิต Dissertation II, Type 1.2 418663 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต Dissertation III, Type 1.2 418664 วิทยานิพนธ์ 4 9 หน่วยกิต	**4. วิทยานิพนธ์** **จำนวน 72 หน่วยกิต** 418661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 1.2 418662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 1.2 418663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 1.2 418664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต	คงเดิมตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเพื่อให้มีการติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

Dissertation IV, Type 1.2	Dissertation 4, Type 1.2	
418665 วิทยานิพนธ์ 5 9 หน่วยกิต	418665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต	
Dissertation V, Type 1.2	Dissertation 5, Type 1.2	
418666 วิทยานิพนธ์ 6 9 หน่วยกิต	418666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต	
Dissertation VI , Type 1.2	Dissertation 6, Type 1.2	
418667 วิทยานิพนธ์ 7 9 หน่วยกิต	418667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต	
Dissertation VII , Type 1.2	Dissertation 7, Type 1.2	
418668 วิทยานิพนธ์ 8 9 หน่วยกิต	418668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต	
Dissertation VIII, Type 1.2	Dissertation 8, Type 1.2	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร **แบบ 2.1**	**โครงสร้างหลักสูตร** **แบบ 2.1**	
1. รายวิชาบังคับ **จำนวน 3 หน่วยกิต** 418601 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation	**1. รายวิชาบังคับ** **จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต** 418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation 418642 ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ 3(3-0-6) Application of Advanced Biochemistry 418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Cell and Molecular Biology 418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Current Topics in Advanced Biochemistry	ปรับเพิ่มหน่วยกิตของรายวิชาบังคับ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สำคัญด้านชีวเคมีเพิ่มเติมมากขึ้น
2. รายวิชาเลือก **จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต** **รายวิชาเลือกสาขาชีวเคมี** 418611 โครงงานวิจัยทางชีวเคมีขั้นสูง 2(0-6-3) Research Project in Advanced Biochemistry 418612 การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน 3(3-0-6) Advanced Protein Studies 418613 โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์ 3(2-3-5) Nutrigenomics and Proteomics 418614 ชีวเคมีของพัฒนาการทางชีววิทยาและการปฏิรูปทางการแพทย์ 3(2-2-5) Biochemistry of Developmental biology and	**2. รายวิชาเลือก** **จำนวนไม่น้อยกว่า 0 หน่วยกิต**	ปิดรายวิชาเลือก เพื่อให้นิสิตมุ่งเน้นการทำวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์

Regenerative medicine		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร **แบบ 2.1**	**โครงสร้างหลักสูตร** **แบบ 2.1**	
418615 ชีววิทยาของเซลล์ต้นกำเนิด 3(2-3-5) Stem Cell Biology 418616 ชีววิทยาเชิงระบบ 3(2-3-5) Systems Biology 418617 ชีวเคมีเชิงบูรณาการ 3(2-3-5) Integrative Biochemistry 418618 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี 1(0-2-1) Special Topics in Biochemistry		
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต **จำนวน 4 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar IIII 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar IV	**3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต** **จำนวน 4 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar 3 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar 4	คงเดิม เพื่อเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยด้านการสัมมนาในระดับปริญญาเอกให้นิสิตทั้งในแบบ 1 และ แบบ 2 ให้มีการจัดการในแบบเดียวกัน
4. วิทยานิพนธ์ **จำนวน 36 หน่วยกิต** 418671 วิทยานิพนธ์ 1 9 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.1 418672 วิทยานิพนธ์ 2 9 หน่วยกิต Dissertation II, Type 2.1 418673 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต Dissertation III, Type 2.1 418674 วิทยานิพนธ์ 4 9 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 2.1	**4. วิทยานิพนธ์** **จำนวน 36 หน่วยกิต** 418671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 3 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 2.1 418672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 2.1 418673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 2.1 418674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 2.1 418675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต	คงเดิม ปรับปรุงการกระจายหน่วยกิตใหม่ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเพื่อให้มีการติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

	Dissertation 5, Type 2.1	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร **แบบ 2.2**	**โครงสร้างหลักสูตร** **แบบ 2.2**	
1. รายวิชาบังคับ **จำนวน 9 หน่วยกิต** 418601 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation 418502 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry 422514 ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Biochemistry, Cell and Molecular biology	**1. รายวิชาบังคับ** **จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต** 418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation 418642 ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ 3(3-0-6) Applicatin of Advanced Biochemistry 418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Cell and Molecular Biology 418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Current Topics in Advanced Biochemistry 418545 โครงงานวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5) Research Project in Biochemistry 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) 3(3-0-6) Research Methodology in Science	ปรับเพิ่มหน่วยกิตของรายวิชาบังคับ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สำคัญด้านชีวเคมีเพิ่มเติมมากขึ้น
2. รายวิชาเลือก **จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต** **รายวิชาเลือกสาขาชีวเคมี** 418611 โครงงานวิจัยทางชีวเคมีขั้นสูง 2(0-6-3) Research Project in Advanced Biochemistry 418612 การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน 3(3-0-6) Advanced Protein Studies 418613 โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์ 3(2-3-5)	**2. รายวิชาเลือก** **จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต** **รายวิชาเลือกสาขาชีวเคมี** 418612 การศึกษาขั้นสูงเกี่ยวกับโปรตีน 3(3-0-6) Advanced Protein Studies 418613 โภชนพันธุศาสตร์ และโปรติโอมิกส์ 3(2-3-5) Nutrigenomics and Proteomics 418616 ชีววิทยาเชิงระบบ 3(2-3-5) Systems Biology	- ปรับลดหน่วยกิตรายวิชาเลือกเพื่อให้เกิดความลุ่มลึกในศาสตร์ทางชีวเคมีมากขึ้น - เพิ่มรายวิชาใหม่ให้ทันสมัย ทันต่อเทคโนโลยีใหม่ๆ และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

Nutrigenomics and Proteomics 418614 ชีวเคมีของพัฒนาการทางชีววิทยาและการปฏิรูปทางการแพทย์ 3(2-2-5) Biochemistry of Developmental biology and Regenerative medicine	418619 เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ 3(2-3-5) Omics Technology and Application 418621 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง 3(2-3-5) Advanced Medical Biochemistry and Molecular Biology	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.2	**โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.2**	
418615 ชีววิทยาของเซลล์ต้นกำเนิด 3(2-3-5) Stem Cell Biology 418616 ชีววิทยาเชิงระบบ 3(2-3-5) Systems Biology 418617 ชีวเคมีเชิงบูรณาการ 3(2-3-5) Integrative Biochemistry 418618 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี 1(0-2-1) Special Topics in Biochemistry **รายวิชาเลือก สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์** 423620 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงเชิงประยุกต์ 3(2-3-5) Application of Advanced Scientific Instrumentation 423622 เคมีของโปรตีนและโปรตีโอมิคส์ขั้นสูงและการประยุกต์ 3(2-3-5) Advanced Protein Chemistry and Proteomics and Their Applications 423627 เทคโนโลยีล้ำสมัยด้านเภสัชวิทยาจีโนมิกส์ 3(3-0-5) Cutting-edge Technologies for Pharmacogenomics	418622 ชีวเคมีทางการแพทย์เชิงบูรณาการขั้นสูง Advanced Integrative Medical Biochemistry 418623 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีทางการแพทย์ขั้นสูง 3(3-0-6) Selected Topics in Advanced Medical Biochemistry 418631 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสุขภาพและยา 3(2-3-5) Advanced Biochemical Technology for Health and Medicine 418632 ชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูงด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 3(2-3-5) Advanced Biochemical Technology for Environment and Sustainability 418633 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมีเทคโนโลยีขั้นสูง 3(3-0-6) Selected Topics in Advanced Biochemical Technology	

423628 เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรคขั้นสูง 3(3-0-5) Advanced Stem Cells in Health and Therapy 423629 นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์สมัยใหม่ 3(3-0-5) Modern Medical Nanotechnology 423632 ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุมขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry of Signal Transduction and Regulation 423633 การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ขั้นสูง 3(2-3-5) Advanced Cell Culture for Medical Sciences		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	สาระที่ปรับปรุง
โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.2	**โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.2**	
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 7 หน่วยกิต 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar I 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar II 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar III 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar IV 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6) Research Methodology in Health Sciences	**3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 7 หน่วยกิต** 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) Seminar 3 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) Seminar 4 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Research Methodology in Science	คงเดิมในรายวิชาสัมมนาในระดับปริญญาเอกให้นิสิตทั้งในแบบ 1 และ แบบ 2 ให้มีการจัดการในแบบเดียวกัน เพื่อเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย เปลี่ยนรหัสและชื่อรายวิชาจาก 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็น 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิยาศาสตร์

4. วิทยานิพนธ์ **จำนวน 48 หน่วยกิต** 418681 วิทยานิพนธ์ 1 8 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.2 418682 วิทยานิพนธ์ 2 8 หน่วยกิต Dissertation II, Type 2.2 418683 วิทยานิพนธ์ 3 8 หน่วยกิต Dissertation III, Type 2.2 418684 วิทยานิพนธ์ 4 8 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 2.2 418685 วิทยานิพนธ์ 5 8 หน่วยกิต Dissertation V, Type 2.2 418686 วิทยานิพนธ์ 6 8 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 2.2	**4. วิทยานิพนธ์** **จำนวน 48 หน่วยกิต** 418681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 2.2 418682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 2.2 418683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 2.2 418684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 2.2 418685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 5, Type 2.2 418686 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 6, Type 2.2	คงเดิม ปรับปรุงการกระจายหน่วยกิตใหม่ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเพื่อให้มีการติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

เปรียบเทียบแผนการศึกษา

แบบ 1.1

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาต้น** 418651 วิทยานิพนธ์ 1 8 หน่วยกิต Dissertation I, Type 1.1 **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาต้น** 418651 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 1.1 **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาปลาย** 418652 วิทยานิพนธ์ 2 8 หน่วยกิต Dissertation II, Type 1.1 **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาปลาย** 418652 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 1.1 **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาต้น** 418653 วิทยานิพนธ์ 3 8 หน่วยกิต Dissertation III, Type 1.1 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาต้น** 418653 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 1.1 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาปลาย** 418654 วิทยานิพนธ์ 4 8 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 1.1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาปลาย** 418654 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 1.1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาต้น** 418655 วิทยานิพนธ์ 5 8 หน่วยกิต Dissertation V, Type 1.1 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต)	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาต้น** 418655 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 5, Type 1.1 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต)	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา

Seminar III (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	Seminar 3 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาปลาย** 418656 วิทยานิพนธ์ 6 8 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 1.1 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar IV (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาปลาย** 418656 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation 6, Type 1.1 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา

แผนการศึกษา

แบบ 1.2

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาต้น** 418661 วิทยานิพนธ์ 1 9 หน่วยกิต Dissertation I, Type 1.2 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Health Sciences (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาต้น** 418661 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 1.2 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาปลาย** 418662 วิทยานิพนธ์ 2 9 หน่วยกิต Dissertation II, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาปลาย** 418662 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาต้น** 418663 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต Dissertation III, Type 1.2 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาต้น** 418663 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 1.2 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาปลาย** 418664 วิทยานิพนธ์ 4 9 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 1.2 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาปลาย** 418664 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 1.2 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาต้น** 418665 วิทยานิพนธ์ 5 9 หน่วยกิต Dissertation V, Type 1.2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาต้น** 418665 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 5, Type 1.2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาปลาย** 418666 วิทยานิพนธ์ 6 9 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 1.2 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar IV (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาปลาย** 418666 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 6, Type 1.2 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 4 **ภาคการศึกษาต้น** 418667 วิทยานิพนธ์ 7 9 หน่วยกิต Dissertation VII, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 4** **ภาคการศึกษาต้น** 418667 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 7, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม
ชั้นปีที่ 4 **ภาคการศึกษาปลาย** 418668 วิทยานิพนธ์ 8 9 หน่วยกิต Dissertation VIII, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 4** **ภาคการศึกษาปลาย** 418668 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต Dissertation 8, Type 1.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	คงเดิม

แผนการศึกษา

แบบ 2.1

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาต้น** 418601 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation Xxx5xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective **รวม 6 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาต้น** 418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation 418642 ชีวเคมีขั้นสูงเชิงประยุกต์ 3(3-0-6) Application of Advanced Biochemistry 418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Cell and Molecular Biology **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับเพิ่มหน่วยกิตของรายวิชาบังคับ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สำคัญด้านชีวเคมีเพิ่มเติมมากขึ้น
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาปลาย** xxx5xx วิชาเลือก 6 หน่วยกิต Elective **รวม 6 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาปลาย** 418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Current Topics in Advanced Biochemistry 418671 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 3 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 2.1 **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับลดรายวิชาเลือกเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิตที่ลดลง ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบาย

		รายวิชา
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาต้น** 418671 วิทยานิพนธ์ 1 9 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.1 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาต้น** 418672 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 2.1 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit) **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
แผนการศึกษาปรับปรุง **หลักสูตร พ.ศ. 2555**	**แผนการศึกษาปรับปรุง** **หลักสูตร พ.ศ. 2560**	**สาระการปรับปรุง**
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาปลาย** 418672 วิทยานิพนธ์ 2 9 หน่วยกิต Dissertation II, Type 2.1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาปลาย** 418673 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 2.1 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาต้น** 418673 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต Dissertation III, Type 2.1 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาต้น** 418674 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 2.1 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาปลาย** 418674 วิทยานิพนธ์ 4 9 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 2.1 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar IV (Non-credit)	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาปลาย** 418675 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต Dissertation 5, Type 2.1 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit)	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา

รวม 9 หน่วยกิต	**รวม 9 หน่วยกิต**	

แผนการศึกษา

แบบ 2.2

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	**แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560**	**สาระการปรับปรุง**
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาต้น** 422514 ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Biochemistry, Cell and Molecular Biology 418601 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมีขั้นสูง 3(1-6-5) Advanced Biochemical Techniques and Instrumentation Xxx5xx วิชาเลือก 3 Elective 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6)	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาต้น** 418641 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี 3(1-6-5) Biochemical Techniques and Instrumentation 418642 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry 418643 เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6) Cell and Molecular Biology 418644 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมี 3(3-0-6) Current Topics in Biochemistry 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) 3(3-0-6)	1.ปรับเพิ่มรายวิชาบังคับ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สำคัญด้านชีวเคมีเพิ่มเติมมากขึ้น 2. เปลี่ยนรหัสและชื่อรายวิชาจาก 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็น 418546 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์

(ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Health Sciences (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	Research Methodology in science **รวม 12 หน่วยกิต**	
ชั้นปีที่ 1 **ภาคการศึกษาปลาย** 418502 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Biochemistry xxx5xx วิชาเลือก 12 Elective **รวม 15 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 1** **ภาคการศึกษาปลาย** 418545 โครงงานวิจัยทางชีวเคมี 3(1-6-5) Research Project in Biochemistry 4186xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course 4186xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course 4186xx วิชาเลือก 3 หน่วยกิต Elective Course **รวม 12 หน่วยกิต**	ปรับลดรายวิชาเลือกเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิตที่ลดลง

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาต้น** 418681 วิทยานิพนธ์ 1 8 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.2 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาต้น** 418681 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation 1, Type 2.2 418696 สัมมนา 1 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit) **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 2 **ภาคการศึกษาปลาย** 418682 วิทยานิพนธ์ 2 8 หน่วยกิต Dissertation II, Type 2.2 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 2** **ภาคการศึกษาปลาย** 418682 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation 2, Type 2.2 418697 สัมมนา 2 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit) **รวม 6 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาต้น** 418683 วิทยานิพนธ์ 3 8 หน่วยกิต Dissertation III, Type 2.2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาต้น** 418683 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 3, Type 2.2 418698 สัมมนา 3 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 3 **ภาคการศึกษาปลาย** 418684 วิทยานิพนธ์ 4 8 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 2.2 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar IV (Non-credit) **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 3** **ภาคการศึกษาปลาย** 418684 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 4, Type 2.2 418699 สัมมนา 4 1(0-2-1) (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 4 (Non-credit) **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา
ชั้นปีที่ 4 **ภาคการศึกษาต้น** 418685 วิทยานิพนธ์ 5 8 หน่วยกิต	**ชั้นปีที่ 4** **ภาคการศึกษาต้น** 418685 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบาย

Dissertation V, Type 2.2 **รวม** **8 หน่วยกิต**	Dissertation 5, Type 2.2 **รวม** **9 หน่วยกิต**	มหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา

แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2555	แผนการศึกษาปรับปรุง หลักสูตร พ.ศ. 2560	สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 4 **ภาคการศึกษาปลาย** 418686 วิทยานิพนธ์ 6 8 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 2.2 **รวม 8 หน่วยกิต**	**ชั้นปีที่ 4** **ภาคการศึกษาปลาย** 418686 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation 6, Type 2.2 **รวม 9 หน่วยกิต**	ปรับการกระจายหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามนโยบายมหาวิทยาลัย และมีการประเมินตามคำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558
เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. 2558

ภาคผนวก จ

การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์