

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2557)
 ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย:	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล
ชื่อภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science Program in Biochemistry and Molecular Biology
	ควบ / with
	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
	Master of Science Program in Biochemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) Bachelor of Science (Biochemistry and Molecular Biology) และ / and วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) Master of Science (Biochemistry)
ชื่อย่อ	:	วท.บ. (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) B.S. (Biochemistry and Molecular Biology) และ / and วท.ม. (ชีวเคมี) M.S. (Biochemistry)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

รวมทั้ง 2 หลักสูตร ไม่น้อยกว่า 159 หน่วยกิต

การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรใหม่ 2557) จำนวน 135 หน่วยกิต นิสิตสามารถเทียบโอนหน่วยกิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง 2555) ด้วยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 12 หน่วยกิต จากงานรายวิชา (Course work) ระดับปริญญาโท โดยนิสิตจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชาเลือกจำนวน 12 หน่วยกิต ในระดับปริญญาตรี

การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ในงานรายวิชา (Course work) จำนวน 12 หน่วยกิตในวรรคก่อนหน้านี้นี้ นิสิตจะต้องได้คะแนนในระดับ B หรือ 3.00 ในรายวิชานั้น และมีคุณสมบัติอื่นๆ ตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง 2555) ด้วย

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 2 และ ระดับ 4 ปริญญาตรี และปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและ/หรือนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

-

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ 2 ปริญญา ดังนี้

- ☒ วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)
เมื่อนิสิตศึกษาครบถ้วนตามหลักเกณฑ์การให้ปริญญาตรี
- ☒ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)
เมื่อนิสิตศึกษาครบถ้วนตามหลักเกณฑ์การให้ปริญญาโท

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน

ภาคการศึกษาด้าน ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป

6.2 การดำเนินการ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555 ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

6.3 ความเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรของคณะกรรมการมหาวิทยาลัย

คณะกรรมการวิชาการ การประชุมครั้งที่ 9/2556 เมื่อวันที่ 18 เดือน กันยายน พ.ศ.2556

สภามหาวิทยาลัย การประชุมครั้งที่ 1/2557 เมื่อวันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2556

สภามหาวิทยาลัย การประชุมครั้งที่ 188(10/2556) เมื่อวันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2556

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) เป็นหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาชีวเคมี และชีววิทยาโมเลกุล ปีการศึกษา 2557 ที่คาดว่าจะได้รับการรับรองและเผยแพร่ในปีการศึกษา 2559

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) ได้มีการปรับปรุงตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 แล้ว เป็นฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555 และได้รับการรับรองและเผยแพร่ในปีการศึกษา 2556 เรียบร้อยแล้ว

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิจัยชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลในหน่วยงานทั้งของภาครัฐ และเอกชน
- 8.2 อาจารย์สอนในสถาบันอุดมศึกษาทั้งของภาครัฐ และเอกชน
- 8.3 ที่ปรึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์
- 8.4 ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคนิควิจัยทางชีวเคมี
- 8.5 นักธุรกิจทางด้านวิทยาศาสตร์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
1	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	3-1024-01243-77-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	นเรศวร เกษตรศาสตร์	2547 2535	21.13	15
2	นางธารทิพย์ บุญส่ง	3-8105-00128-92-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham สงขลานครินทร์ สงขลานครินทร์	2551 2538 2534	28.30	15
3	นางสาวตามรัศมี สว่างกูร	3-6599-00019-19-8	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	เกษตรศาสตร์ เชียงใหม่ เชียงใหม่	2549 2541 2537	19.47	15
4	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	1-4099-00262-49-7	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	ขอนแก่น ขอนแก่น	2555 2551	12.33	15
5	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	1-6406-00035-35-5	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อณุปันธุศาสตร์และพันธุ วิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหิดล นเรศวร	2556 2551	4.93	15

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

การเรียนการสอนภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเรียนการสอนภาคสนาม เช่น รายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ การฝึกงานในประเทศ ดำเนินการที่หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนในประเทศ หรือต่างประเทศ

การทำวิทยานิพนธ์ ดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งคณะหรือหน่วยงานอื่น ๆ ในหรือนอกมหาวิทยาลัยนเรศวร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาเศรษฐกิจ

ในภาวะที่ประเทศต้องมีการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลทำให้เกิดการคิดค้นและการสร้างผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่ส่งผลให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นในการวางแผนหลักสูตรจำเป็นต้องบูรณาการความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการค้นคว้าวิจัย ป้อนสู่ตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน รองรับการเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และเกิดการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาหลักสูตรที่สามารถผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิชาการและการวิจัย จึงเป็นการผลิตทรัพยากรที่ตอบสนองต่อนโยบายภาครัฐในการที่จะพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชนในบทบาทของการเป็นบุคลากรทางการศึกษา นักวิชาการหรือนักวิจัยที่มีคุณภาพของประเทศได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมสู่การเป็นชุมชนเมืองมีผลต่อการเพิ่มปริมาณการใช้ทรัพยากรมากขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มผลผลิตทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่ต่างกันในแต่ละชุมชน ซึ่งมีผลกระทบต่อวิถีชีวิต สุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน การพัฒนาองค์ความรู้พื้นฐานและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิตและวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างเหมาะสม และการเพิ่มทักษะทางด้านค้นคว้าการวิจัย องค์ความรู้ใหม่สำหรับบัณฑิต จะทำให้บัณฑิตมีความสามารถทางวิชาการที่เข้มแข็ง และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ตลอดจนการพัฒนาวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ในการวางแผนหลักสูตรต้องให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล และสามารถต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีระดับสูง รวมทั้งสามารถบูรณาการความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนา งานวิจัยและวิชาการได้อย่างเหมาะสม มีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาทาง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ในการวางแผนหลักสูตร ต้องผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมี และชีววิทยาโมเลกุล เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม และศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และตอบสนอง ความต้องการของชุมชน

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

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นๆ

- วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ คณิตศาสตร์เบื้องต้น ชีวสถิติ เคมีทั่วไปและเคมี อินทรีย์ เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ ชีววิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์เบื้องต้น (โดยคณะวิทยาศาสตร์)
- วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน (โดยคณะมนุษยศาสตร์) ได้แก่ การเขียนขั้นพื้นฐาน
- วิชาบังคับ ได้แก่ รายวิชาของคณะมนุษยศาสตร์ ได้แก่ การสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ, การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ, การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน
- รายวิชาเลือก ระดับปริญญาตรี ให้เลือกจากรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (หมวดที่ 3)

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- รายวิชาอื่น ๆ อาจถูกเลือกเป็นรายวิชาเอกเลือก หรือรายวิชาเลือกเสรี โดยนิสิตระดับปริญญาตรีใน หลักสูตรอื่น

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ประจำหลักสูตร ร่วมกับฝ่ายวิชาการคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ประสานงานกับคณะที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะมนุษยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ รวมทั้งภาควิชาต่าง ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ ให้บริการสอนวิชาต่าง ๆ ในการจัดการด้านเนื้อหาสาระของวิชา การจัดการตารางเวลาเรียนและการสอบ รวมทั้งมี การประชุมหารือร่วมกับกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อปรับปรุง ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร และสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ อุดมศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโท

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

เรียนรู้ทฤษฎีชีวเคมีพื้นฐาน บูรณาการสู่งานวิจัย ประยุกต์ใช้ทักษะทางชีววิทยาโมเลกุล
 เกี่ยวกับการแพทย์และเทคโนโลยี เป็นมหาบัณฑิตที่มีศักยภาพและคุณธรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ในศาสตร์ด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลในระดับสูง มีทักษะและศักยภาพในการค้นคว้าวิจัยด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ด้านชีวเคมี ในการพัฒนาชุมชนและสังคม
2. มีความสามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความใฝ่รู้ และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต
3. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สร้างสัมพันธภาพกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีงามของสังคม
4. มีทักษะด้านภาษาอังกฤษ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา / ปรับปรุงหลักสูตร สอดคล้องกับกรอบนโยบายและแผนกลยุทธ์สู่เป้าหมาย โดยศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ จินายน อธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน / ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ แสดงรายละเอียด ดังตารางดังนี้

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ (Demand Based Competency) และได้รับค่าจ้างในอัตราจ้างที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย	1.พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดย - สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน - ให้นิสิตสามารถพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-Learning ซึ่งสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (Language Center) จะเป็นหน่วยสนับสนุน - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะโครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลัก ให้เห็นให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ - จัดให้มีการสอนภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพโดยเน้นการพูดและฟังภาคเรียนละ 1 หน่วยกิต ต่อเนื่องกันไปจนครบจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร - มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทุกรายวิชา ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง - จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลักความคิด ปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำแล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผลโดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี - มีระบบ Co-operative Education	1. มีเอกสาร มคอ. 2,3,5 และ 7 ที่สมบูรณ์ 2. มีแผนการสอนในรูปของ มคอ. 3 และ 4 ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3. ร้อยละของจำนวนรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายอย่างน้อยวิชาละ 1 ครั้ง 4. นิสิตตั้งมีการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ การฝึกงานในประเทศ (ดูจาก มคอ. 4,6) 5. ร้อยละของรายวิชาที่มี Tutorial 6. มี มคอ. 3 คู่กับ มคอ. 5 ทุกรายวิชา 7. ร้อยละของนิสิตที่ทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี (6 หน่วยกิต) 8. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 9. ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 10. ร้อยละของนิสิตที่มีงานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ/ศึกษาต่อภายใน 1 ปี 11. ค่าเฉลี่ยของอัตราเงินเดือนของนิสิตสูงกว่าอัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	2.พัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย - จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Problem Based Learning/Topic Based Learning แทน Content Based Learning - จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศอย่างจริงจังโดยเร่งรัดให้มีห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสื่อสารที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา - จัดให้มีระบบ Tutorial ในทุกรายวิชาและมีการจัดการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล - ให้อาจารย์และนิสิตได้มีกิจกรรมร่วมกัน - คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง	1. มีรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Problem Based Learning หรือ Topic Based Learning 2. มีรายวิชา/โครงการ/กิจกรรม เพื่อการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษให้กับนิสิต 3. มีห้องสมุด และห้องบริการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นิสิตสามารถสืบค้นและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 4. มีการจัดระบบ Tutorial ให้กับนิสิต 5. มีรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6. มีโครงการ / กิจกรรมพัฒนานิสิตให้เกิดกิจกรรมร่วมกันระหว่างอาจารย์ / นิสิต

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้นิสิต /บัณฑิต มีคุณลักษณะทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างน้อย 4 ประการ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรักในสถาบันหลักของชาติ 2. มีสัมมาคารวะต่อครูบาอาจารย์ 3. มีความตรงต่อเวลา 4. มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น	1. สอดแทรกกิจกรรมเพื่อพัฒนาคุณลักษณะทางคุณธรรมและจริยธรรมทั้ง 4 ประการ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหลักสูตร 2. พัฒนาโครงการและกิจกรรมเสริมหลักสูตร กิจกรรมพัฒนานิสิตให้มีคุณสมบัติคล้อยกับคุณลักษณะทางคุณธรรมและจริยธรรมทั้ง 4 ประการ	1. มีแผนการสอนที่ระบุกิจกรรมหรือการสอดแทรกการให้ความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมทั้ง 4 ประการ ในรายวิชาของแต่ละหลักสูตร 2. มีการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จเพื่อประเมินคุณลักษณะทางคุณธรรมและจริยธรรมทั้ง 4 ประการของนิสิต 3. มีผลประเมินตามตัวชี้วัดความสำเร็จด้านคุณธรรมและจริยธรรมของนิสิตแต่ละชั้นปี 4. เอกสารแสดงการเผยแพร่/ประชาสัมพันธ์คุณลักษณะทั้ง 4 ประการแก่คณาจารย์ และนิสิตทราบ
3. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นประยุกต์ความรู้ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลเข้าสู่ตลาดแรงงาน	1. พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย - จัดให้มีระบบพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการสื่อสารของนิสิตระดับปริญญาตรี - จัดให้มีเวทีวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอผลงานทางวิชาการสู่สาธารณะให้นิสิตในระดับปริญญาตรี	1. มีการจัดการเรียนการสอนทั้งในหลักสูตรและนอกหลักสูตรเพื่อพัฒนาการใช้ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการสื่อสารให้นิสิต 2. ค่าเฉลี่ยการวัดความสามารถทางภาษาอังกฤษของนิสิต 3. ร้อยละของนิสิตที่เข้าร่วมเวทีวิชาการทั้งในฐานะผู้นำเสนอผลงาน หรือผู้เข้าร่วมการประชุม 4. ร้อยละของนิสิตที่ผ่านการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ การฝึกงานในประเทศ

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
4. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้กับนิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	- จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการคอยให้คำแนะนำในด้านหลักสูตร การเรียน และแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ - มีการดำเนินการติดตามโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และอาจารย์ที่ปรึกษา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง	1.มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการให้คำปรึกษาด้านหลักสูตร การเรียน และแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ 2. สรุปผลการติดตามให้คำแนะนำ นิสิต 3. ร้อยละจำนวนนิสิตที่จบการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค 1 ปีการศึกษา ประกอบด้วย 2 ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาที่ 1 หรือภาคต้น และภาคการศึกษาที่ 2 หรือภาคปลาย ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนในระดับชั้นปีที่ 3

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

☒ วัน-เวลา ราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น เดือน สิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือน พฤษภาคม ถึง สิงหาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา

(1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และมีเกรดเฉลี่ยในมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่ต่ำกว่า 3.50 และ

(2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)และ/หรือ เป็นไปตามประกาศการคัดเลือก (โควตา) ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

(1) นักเรียนที่เข้าศึกษาโดยระบบคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

(2) นักเรียนที่มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกเอง

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นิสิตต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม และนิสิตอาจจะไม่เข้าใจเงื่อนไขการเรียนอย่างชัดเจน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อแนะนำหลักสูตร เงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา ให้นิสิตได้เข้าใจตั้งแต่เริ่มเข้าสู่แผนการศึกษา
- มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้ความสำคัญแนะนำ ทั้งในด้านการเรียน การปรับตัว การแบ่งเวลา และการวางแผนชีวิต
- มอบหมายให้กรรมการบริหารหลักสูตรในทุกหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกำกับดูแลการจัดการศึกษา ให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร และให้คำปรึกษาแก่นิสิต กรณีมีข้อสงสัยในแผนการศึกษาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง
- มีฝ่ายกิจการนิสิตของภาควิชาและคณะให้ความช่วยเหลือแก่อาจารย์ที่ปรึกษา จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลนิสิต เช่น วันแรกพบระหว่างนิสิตกับอาจารย์ที่ปรึกษา วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นต้น
- ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมหรือโครงการเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการดำรงชีวิต เช่น โครงการปฐมนิเทศสำหรับนิสิตปริญญาตรี เป็นต้น

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษา

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2557	2558	2559	2560	2561
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	30
รวม	30	60	90	120	150
สำเร็จการศึกษา					30

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร 176,000 บาท ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ชั้นปีการศึกษา	ค่าธรรมเนียมการศึกษา			
	ภาคการศึกษาต้น	ภาคการศึกษาปลาย	ภาคการศึกษา ฤดูร้อน	ค่าธรรมเนียม / ภาคการศึกษา
ชั้นปีที่ 1	15,000	15,000	-	30,000
ชั้นปีที่ 2	15,000	15,000	-	30,000
ชั้นปีที่ 3	15,000	15,000	6,000	36,000
ชั้นปีที่ 4	20,000	20,000	-	40,000
ชั้นปีที่ 5	20,000	20,000	-	40,000
รวม				176,000

หมายเหตุ กรณีที่นิสิตเลือกเรียนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) ไม่สามารถบรรลุเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่กำหนด นิสิตสามารถได้รับวุฒิ วท.บ. (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ได้ โดยจะมีค่าใช้จ่ายเหมาจ่ายประจำปีการศึกษาเป็นไปตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 เป็นต้นไป

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2557	2558	2559	2560	2561
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	26,000	26,000	26,000	32,000	32,000
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	28,000	28,000	28,000	34,000	34,000

(หมายเหตุ : ข้อมูลรายจ่ายจากสรุปการใช้จ่ายประจำปีงบประมาณของฝ่ายแผนงาน คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์)

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

สำหรับการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 และระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 159 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ควบหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) จะต้องลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า 159 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขดังนี้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรใหม่ 2557) จำนวน 135 หน่วยกิต นิสิตสามารถเทียบโอนหน่วยกิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง 2555) ด้วยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 12 หน่วยกิต จากงานรายวิชา (Course work) ระดับปริญญาโท โดยนิสิตจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชาเลือกจำนวน 12 หน่วยกิต ในระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี จำนวน 36 หน่วยกิต โดยในงานรายวิชา (Course work) จำนวน 12 หน่วยกิตในวรรค 2 นิสิตจะต้องได้คะแนนในระดับ B หรือ 3.00 ในรายวิชานั้น และมีคุณสมบัติอื่นๆ ตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง 2555) ด้วย

3.1.2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศร. พ.ศ.2548	หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2557
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	30 1	30 1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.1 วิชาแกน 2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2.1.2 วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน 2.2 วิชาเฉพาะด้าน 2.2.1 วิชาบังคับ 2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	84 - - - - - -	99 49 23 26 50 38 12
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	135

3.1.2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

จัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก 2

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศร. พ.ศ.2548	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า 1.1 วิชาบังคับ 1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	12 - -	24 9 15
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		36	36

3.1.2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ควบ หลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

ลำดับที่	รายการ	วท.บ. (ชีวเคมี และชีววิทยา โมเลกุล)	วท.ม. (ชีวเคมี)	วท.บ. (ชีวเคมี และชีววิทยา โมเลกุล) ควบ วท.ม. (ชีวเคมี)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	-	30
	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	1	-	1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	99	-	111
	2.1 วิชาแกน	49	-	49
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	23	-	23
	2.1.2 วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน	26	-	26
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน	50	-	62
	2.2.1 วิชาบังคับ	38	9	47
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	12	15	15
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	-	6
4	วิทยานิพนธ์	-	12	12
5	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		135	36	159

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวน	30 หน่วยกิต
นิสิตต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 5 กลุ่มวิชา		
กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 12 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	จำนวน	1 หน่วยกิต

กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่า	จำนวน	12 หน่วยกิต
001201	ทักษะภาษาไทย		3(2-2-5)
	Thai Language Skills		
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน		3(2-2-5)
	Fundamental English		
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา		3(2-2-5)
	Developmental English		
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ		3(2-2-5)
	English for Academic Purposes		

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน	6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		3(2-2-5)
	Information Science for Study and Research		
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		3(2-2-5)
	Language, Society and Culture		
001223	ดุริยางควิจารณ์		3(2-2-5)
	Music Appreciation		
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน		3(2-2-5)
	Arts in Daily Life		

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน	6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient living		3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life		3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community		3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom		3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society		3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management		3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills		3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy		3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน	6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment		3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science		3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life		3(2-2-5)
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life		3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style		3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology Around Us		3(2-2-5)

001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาพลานามัย	บังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 1 หน่วยกิต
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)
2)หมวดวิชาเฉพาะ		จำนวน 99 หน่วยกิต
2.2) วิชาแกน		จำนวน 49 หน่วยกิต
2.1.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		จำนวน 23 หน่วยกิต
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
255111	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	4(3-3-7)
258261	พันธุศาสตร์ทั่วไป General Genetics	2(2-0-4)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)
2.1.2) วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน		จำนวน 26 หน่วยกิต
205121	การเขียนขั้นพื้นฐาน (ภาษาอังกฤษ) Basic Writing (English)	3(3-0-6)
256121	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	5(4-3-9)

256254	เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ Quantitative Analysis	4(3-3-7)
256343	เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ Physical Chemistry and Applications	4(3-3-7)
266201	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	4(3-3-7)
266381	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ Basic Scientific Instrumentation and Laboratory Administration and Management	4(3-3-7)
411302	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	2(1-3-3)

2.2) วิชาเฉพาะด้าน

จำนวน 50 หน่วยกิต

2.2.1) วิชาบังคับ

จำนวน 38 หน่วยกิต

205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes	1(0-2-1)
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(0-2-1)
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)
411201	หลักชีวเคมี Principle of Biochemistry	4(3-3-7)
411203	พันธุศาสตร์โมเลกุลเชิงชีวเคมี Biochemical molecular genetics	3(2-3-5)
411204	เทคนิคทางชีวเคมี เซลล์และชีววิทยาโมเลกุล Techniques in Biochemistry, Cell and Molecular Biology	4(2-6-7)
411205	ชีวเคมีเชิงสรีรวิทยา Physiological Biochemistry	4(3-3-7)
411301	ชีวเคมีเทคโนโลยี Biochemical Technology	4(3-3-7)
411495	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
411497	สัมมนา Seminar	1(0-2-1)

415402	ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐาน Basic Research Methodology	3(2-3-5)
--------	---	----------

วิชาบังคับอีก 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง ต่อไปนี้

411491	การฝึกอบรมหรือการฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
411493	การฝึกงานในประเทศ Professional Training	6 หน่วยกิต

2.2.2) วิชาเลือก

จำนวน 12 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนตามรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี หรือรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่อาจจะเปิดเพิ่มเติมในภายหลังได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

266483	เทคนิคทางห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพเครื่องสำอาง และเครื่องมือแพทย์ Laboratory Quality Techniques in Cosmetics and Medical Device	3(1-6-5)
411321	เทคนิควิจัยทางด้านชีวเคมี Research Techniques in Biochemistry	3(2-3-5)
411322	เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร Medicinal Plant Biotechnology	3(2-3-5)
411323	การเพาะเลี้ยงเซลล์เบื้องต้น Basic Cell Culture	3(2-3-5)
411325	พื้นฐานชีวเคมีของพืช Basic Plant Biochemistry	3(3-0-6)
411381	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมี Special Problem in Biochemistry	3(0-6-3)
412345	เทคโนโลยีสเต็มเซลล์ Stem Cell Technology	3(2-3-5)
413337	โภชนวิทยากับสุขภาพและการเกิดโรค Nutrition Science in Health and Disease	2(2-0-4)
415251	เคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์ Medical Analytical Chemistry	3(2-3-5)
415351	ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ Medical Molecular Biology	3(2-3-5)

415359	การประเมินการใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ ในเคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์ Method Validation in Medical Chemical Analysis	2 (1-3-3)
415401	เภสัชวิทยาและพิษวิทยา Pharmacology and Toxicology	4(3-3-7)

3) หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบันอื่น

3.1.3.2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
1) งานรายวิชา (Course Work)		จำนวนไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
1.1) วิชาบังคับ		ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
418501	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation		3(1-6-5)
418502	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry		3(3-0-6)
422514	ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล Biochemistry, Cell and Molecular Biology		3(3-0-6)
1.2) วิชาเลือก ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		จำนวนไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
รายวิชาเลือกสาขาชีวเคมี			
418511	โครงการวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry		2(0-6-3)
418512	การศึกษาเกี่ยวกับโปรตีน Protein Studies		3(3-0-6)
418513	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง Current Topics in Biochemistry and Related Fields		2(1-2-3)
418521	ชีวเคมีของความผิดปกติทางพันธุกรรมในมนุษย์ Biochemistry of Human Genetic Disorders		3(2-3-5)
418522	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง Biochemistry and Molecular Biology of Cancer		3(3-0-6)
418523	ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง Advanced Medical Molecular Biology		3(2-3-5)
418524	ชีวเคมีของไวรัส Viral Biochemistry		2(2-0-4)
418525	ชีวเคมีของโภชนาการและสารป้องกัน Biochemistry of Nutrition and Chemopreventives		3(3-0-6)
418526	โภชนพันธุศาสตร์ Nutrigenomics		3(2-3-5)
418527	พิษวิทยาเชิงชีวเคมี Biochemical Toxicology		3(2-3-5)

418528	พันธุศาสตร์โมเลกุลของมนุษย์ Human Molecular Genetics	3(2-3-6)
418531	ชีวเคมีของพืช Plant Biochemistry	3(3-0-6)
418532	การพัฒนาการของพืชในเชิงชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล Biochemistry and Molecular Biology of Plant Development	3(3-0-6)
418533	เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและพันธุศาสตร์ ในการศึกษาพืช Molecular Biology and Genetics Techniques in Plant Study	3(2-3-5)
418534	ฮอร์โมนพืชในเชิงสรีรวิทยาและระดับโมเลกุล Physiological and Molecular Basis of Plant Hormones	3(3-0-6)
418535	การตอบสนองของพืชต่อสภาวะเครียดในเชิงสรีรวิทยา และระดับโมเลกุล Physiological and Molecular Basis of Plant Stress Responses	3(3-0-6)
418536	เคมีสารสนเทศเพื่อการศึกษาทางชีวเคมี Chemoinformatics for Biochemical Studies	3(3-0-6)
418537	ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษาชีวเคมีและชีววิทยาระดับโมเลกุล Bioinformatics for Biochemical and Molecular Biological Studies	3(3-0-6)
418538	การทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล Molecular Data Mining	3(3-0-6)
418539	การเขียนโปรแกรมสำหรับงานทางชีวสารสนเทศ Bioinformatics Programming	3(2-3-5)

รายวิชาเลือก สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์

422520	เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง Advanced Scientific Instrumentation	3(2-3-5)
422522	เคมีของโปรตีนและโปรตีโอมิกส์ขั้นสูง Advanced Protein Chemistry and Proteomics	3(2-3-5)
422526	โปรตีเอสกับการเกิดโรค Proteases in Human Diseases	3(3-0-6)
422527	เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์ Modern Technologies for Pharmacogenomics	3(3-0-6)
422528	เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค Stem Cells in Health and Therapy	3(3-0-6)

422529	นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ Medical Nanotechnology	3(3-0-6)
422532	ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม Biochemistry of Signal Transduction and Regulation	3(3-0-6)
422533	การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ Cell Culture for Medical Sciences	3(2-3-5)
422594	หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ Current Topics in Medical Science	3(1-2-3)

2. วิทยานิพนธ์		จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
418561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis I, Type A2	4	หน่วยกิต
418562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis II, Type A2	4	หน่วยกิต
418563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis III, Type A2	4	หน่วยกิต

3. รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม		5 หน่วยกิต
418596	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
418597	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
422510	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ Research Methodology in Health Sciences	3(3-0-6)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน*	3(2-2-5)
	Fundamental English	
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า**	3(2-2-5)
	Information Science for Study and Research	
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต***	3(2-2-5)
	Living Management	
252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	Calculus I	
256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)
	Introductory Chemistry	
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	4(3-3-7)
	Introductory Biology	
	รวม	20 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001201	ทักษะภาษาไทย*	3(2-2-5)
	Thai Language Skills	
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา*	3(2-2-5)
	Developmental English	
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน****	3(2-2-5)
	Introduction to Computer Information Science	
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)
	Sports and Exercises (Non-credit)	
252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	Calculus II	
256121	เคมีอินทรีย์	5(4-3-9)
	Organic Chemistry	
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น	4(3-3-7)
	Introductory Physics	
	รวม	21 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ*	3(2-2-5)
	English for Academic Purposes	
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม**	3(2-2-5)
	Language, Society and Culture	
205121	การเขียนขั้นพื้นฐาน (ภาษาอังกฤษ)	3(3-0-6)
	Basic Writing (English)	
255111	ชีวสถิติ	3(3-0-6)
	Biostatistics	
258261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	2(2-0-4)
	General Genetics	
266201	จุลชีววิทยาทั่วไป	4(3-3-7)
	General Microbiology	
411201	หลักชีวเคมี	4(3-3-7)
	Principles of Biochemistry	
	รวม	22 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001237	ทักษะชีวิต*** Life Skills	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ **** Life and Health	3(2-2-5)
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes	1(0-2-1)
256254	เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ Quantitative Analysis	4(3-3-7)
411203	พันธุศาสตร์โมเลกุลเชิงชีวเคมี Biochemical Molecular Genetics	3(2-3-5)
411204	เทคนิคทางชีวเคมี เซลล์และชีววิทยาโมเลกุล Techniques in Biochemisrty, Cell and Molecular Biology	4(2-6-7)
411205	ชีวเคมีเชิงสรีรวิทยา Physiological Biochemistry	4(3-3-7)
รวม		22 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(0-2-1)
256343	เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ Physical Chemistry and Applications	4(3-3-7)
266381	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ Basic Scientific Instrumentation and Laboratory Administration and Management	4(3-3-7)
411301	ชีวเคมีเทคโนโลยี Biochemical Technology	4(3-3-7)
411302	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	2(1-3-3)
418501	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation	3(1-6-5)
422514	ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล Biochemistry, Cell and Molecular biology	3(3-0-6)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)
415402	ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐาน Basic Research Methodology	3(2-3-5)
418502	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	3(3-0-6)
Xxxxxx	วิชาเลือก	15 หน่วยกิต
รวม		22 หน่วยกิต

หมายเหตุ นิสิตที่จะสามารถจบการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี จะต้องเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล จำนวน 12 หน่วยกิต จากรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ทั้งนี้ ต้องผ่านการแนะนำ หรือความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาก่อน และแต่ละรายวิชาต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าระดับ B หรือ 3.00 จึงจะไม่ต้องเรียนซ้ำในระดับปริญญาโท

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

411491	การฝึกอบรมหรือการฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training หรือ	6 หน่วยกิต หรือ
411493	การฝึกงานในประเทศ Professional Training	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

411495	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
411497	สัมมนา Seminar	1(0-2-1)
422510	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Health Sciences (Non-credit)	3(3-0-6)
Xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
	รวม	10 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

418561	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis I, Type A2	4 หน่วยกิต
Xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
	รวม	7 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 5
ภาคการศึกษาต้น

418562	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis II, Type A2	4 หน่วยกิต
418596	สัมมนา 1 Seminar 1 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)
รวม		4 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 5
ภาคการศึกษาปลาย

418563	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis III, Type A2	4 หน่วยกิต
418597	สัมมนา 2 Seminar 2 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)
รวม		4 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills พัฒนาทักษะการใช้ภาษาทั้งในด้านการฟัง การอ่าน การพูดและการเขียนเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นทักษะ การอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ The development of language skills in listening, reading, speaking and written communication skills with an emphasis on reading and writing is important	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ระดับพื้นฐาน เพื่อการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ Development of fundamental English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts	3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ เพื่อการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ Development of English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts	3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงานและการศึกษาค้นคว้า วิชาการ Development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching	3(2-2-5)

- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
Information Science for Study and Research
ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้
- The meaning and importance of information, types of information sources, approaches, information and communication technology application, media and information literacy ,knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students
- 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
Language, Society and Culture
ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคม และวัฒนธรรม โดยพิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนให้เห็นในภาษา โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมไทยกับการใช้ภาษา ตลอดจนการแปรเปลี่ยนของภาษาอันเนื่องมาจากปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมของไทย ประชาคมอาเซียนและของโลก
- A study of the relationship between language and society and language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes the interaction between language usage ,social structure, and cultural structure. The study also includes language change caused by social and cultural factors of Thailand ,ASEAN community, and the world
- 001223 ดุริยางควิจารณ์ 3(2-2-5)
Music Appreciation
ศึกษาและเข้าใจดนตรีในกระบวนการรับรู้เสียง อารมณ์ ความหมายทางดนตรีศึกษา เครื่องดนตรีและทฤษฎีดนตรี ศึกษาลักษณะดนตรีไทยประจำชาติ และดนตรีตะวันตกในด้าน เครื่อง วัง เพลง อัตลักษณ์และสุนทรียะ ศึกษาอัตลักษณ์ของดนตรีพื้นบ้านไทย ดนตรีอาเซียน และดนตรีร่วมสมัยในสังคมไทยสุนทรียภาพทางดนตรีในชีวิตประจำวัน ทั้งในตนเอง และบริบททางสังคมวัฒนธรรม วิเคราะห์วิจารณ์ปรากฏการณ์ดนตรีในสังคมไทย
- Study music comprehension in terms of perception, mood, meaning in music, organology, and foundation of music theory. To study Thai traditional music and western classical music comprising of musical instrument, ensemble, composition, style and aesthetics. To study musical style of Thai folk music, Asian music, and contemporary music in Thai society. Music aesthetic in daily life and social-cultural context. To analyst and criticize musical phenomena in Thai society

- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Arts in Daily Life
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ,ประยุกตศิลป์ ,ทัศนศิลป์,โสตศิลป์ ,โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้

Art Fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels.

- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม

Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people

- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)
 Fundamental Laws for Quality of Life
 ศึกษาถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่นสิทธิขั้นพื้นฐานสิทธิมนุษยชน กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายท้องถิ่น รวมทั้งกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21

Studying the laws concerning the quality of student life such as basic rights human rights , environmental law, the laws relating to traditional knowledge and laws pertaining to the developments towards the 21st Century

- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
 Thai State and the World Community
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ
 ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต
 Relations between Thailand and the world community under changes
 during various times stating from the pre-modern age up to the present and roles of Thailand
 in the world forum including future trends
- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
 Civilization and Local Wisdom
 อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญา
 ท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
 Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual
 practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom
- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับ
 สากล การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกา
 ภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย
 Meaning and relations among politics, economy, and society.
 International political development, politics and adjustment of developed countries the global
 economics system, impacts of globalization on economy and relations between the world
 system and Thailand
- 001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)
 Living Management
 ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคคลในครอบครัว และ
 สังคมการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก การติดต่อสื่อสาร การจัดการความขัดแย้ง วิธีการคิด
 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เศรษฐศาสตร์กับการดำเนินชีวิตที่ดี และคุณธรรมจริยธรรม
 Knowledge and skills relating to role, duty, and responsibility of an
 individual both as a member of a family and a member of a society which include an
 adaptation to changes in a global society, world communication, conflict management
 resolutions, and methods to bring about creative problem solutions leading to a better
 economy and living conditions along with a more ethical society

- 001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)
 Life Skills
 การรู้จักเข้าใจตนเองและความแตกต่างระหว่างบุคคลการพัฒนาบุคลิกภาพทั้งภายในและภายนอกฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมที่เน้นการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การพัฒนาบุคคลให้มีจิตสาธารณะและการพัฒนาคุณสมบัติด้านอื่นๆของบุคคลสู่ความเป็นพลเมืองโลก
 Knowing and understanding oneself and individual differences.
 Development of personality both mental and physical characteristics.Practice in team working skills focusing on leader and follower roles Development of public consciousness and other desirable personal characteristics to world citizens
- 001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)
 Media Literacy
 ความรู้องค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นในการเข้าถึงเข้าใจตีความวิเคราะห์ลงข้อสรุป ที่เหมาะสมเพื่อการรู้เท่าทันสิ่งเร้าที่ผ่านมาทางสื่อทุกประเภทในปัจจุบันเพื่อจะเป็นบัณฑิตผู้บริโภคสื่ออย่างชาญฉลาดอันจะนำไปสู่ความรับผิดชอบต่อการประพฤติดของตนเองในสังคมให้พ้นจากการตกเป็นเหยื่อและป้องกันปัญหาของสังคมอีกส่วนหนึ่งด้วย
 Knowledge, basic attributes necessary to access, understand, interpret, analyze leading to appropriate conclusions, so as to come up to par with stimuli coming through various contemporary media. The aim is focused on nurturing wise media consumers in graduates, responsible for one's own behaviors in society, not victimized and carry out preventive measures for the society being as a whole as well.
- 001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
 Man and Environment
 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สาเหตุปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลของการเปลี่ยนแปลงประชากรมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม กรณีปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับโลกระดับประเทศ และระดับท้องถิ่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และอุบัติภัยธรรมชาติ การพัฒนากับสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึก การสร้างความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
 The relationship between man and the environment, cause of environmental problems, effects of population change related to environmental problems case studies of global climate change and natural disasters at the global and local scale and the building of environmental awareness and participation in sustainable environmental management

- 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
 Introduction to Computer Information Science
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม
 Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society.
- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Mathematics and Statistics in Everyday life
 การประยุกต์วิชาคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ได้จริงกับชีวิตประจำวัน เช่น การเงิน การธนาคารการตัดสินใจทางธุรกิจและการรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อการสำรวจและการตัดสินใจเบื้องต้น
 The application of Mathematics and Statistics for everyday life including banking and finance, business decision and statistics for data collection and basic decision making.
- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic Knowledge of drugs and chemicals including cosmetics and herbal medicinal products commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety

001275

อาหารและวิถีชีวิต

3(2-2-5)

Food and Life Style

บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ในภูมิภาคต่างๆของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษาสังแวดล้อม

Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption

behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style according in the age of globalization

001276

พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว

3(2-2-5)

Energy and Technology Around Us

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อมสถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน

Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy

sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issues.

- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
 Human Behavior
 ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life
- 001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)
 Life and Health
 ความรู้ความเข้าใจเชิงบูรณาการเกี่ยวกับวงจรชีวิต พฤติกรรม และการดูแลสุขภาพของมนุษย์ วัยรุ่นและสุขภาพการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและนันทนาการ การส่งเสริมสุขภาพจิต อาหารและสุขภาพ ยา และสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การประกันสุขภาพ ประกันชีวิต ประกันอุบัติเหตุ ประกันสังคม การป้องกันตัวจากอุบัติเหตุ อุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติ และโรคระบาด
 Integrated knowledge and understanding about the life cycle; healthy behaviors and human health care; adolescence and exercise and recreation for health; enrichment of mental health; medicine and health; environment and health; health insurance, life insurance. Accident insurance. And social security; protection from danger, accidents, natural disasters and communicable diseases
- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Science in Everyday Life
 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 The role of science and technology with concentration on both biological and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth , space and the new frontier of science and technology

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises ศึกษาการเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย Study the sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test.	1(0-2-1)
205121	การเขียนขั้นพื้นฐาน (ภาษาอังกฤษ) Basic Writing (English) ฝึกการเขียนระดับประโยค และฝึกใช้ไวยากรณ์ที่ถูกต้องในการเขียน Students practice writing sentences using the correct grammar	3(3-0-6)
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, and sentence structures for academic and professional purposes	1(0-2-1)
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการตามสาขาของผู้เรียน Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to students' educational fields	1(0-2-1)
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English	1(0-2-1)

252182	แคลคูลัส 1 Calculus I การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and Continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals	3 (3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์เมทริกซ์ และตัวกำหนดค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์ ลักษณะเฉพาะ Sequences and series, tests of series, power series, Taylor's series, Laurent's series, matrices and determinants, rank of matrices, solutions to systems of linear equations, Cramer's rule, vector spaces, subspaces, bases and dimension, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors	3 (3-0-6)
255111	ชีวสถิติ Biostatistics ขอบเขต และประโยชน์ของสถิติทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถิติเชิงพรรณนา ทฤษฎีความ น่าจะเป็นเบื้องต้น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของ ตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนเบื้องต้น การวิเคราะห์ถดถอย และสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ Extent and utility of statistics for health science, descriptive statistics, elementary of probability theory, probability distribution of random variable, sampling distribution, estimation and testing hypotheses, elementary analysis of variance, regression and correlation analysis, chi-square test	3(3-0-6)

- 256103 เคมีเบื้องต้น 4(3-3-7)
Introductory Chemistry
ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส แก๊ส ของแข็ง ของเหลว เคมีอุณหพลศาสตร์ เคมีจลนศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อม สารประกอบของธาตุเรพรีเซนทีฟและแทรนซิชัน เคมีอุตสาหกรรม เคมีนิวเคลียร์
Stoichiometry, atomic structure, periodic table and properties of elements, chemical bonding, solution, chemical equilibrium, acid-base, gas, solid, liquid, thermodynamic, chemical kinetic, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules, environmental chemistry, representative and transition elements, industrial chemistry, nuclear chemistry
- 256121 เคมีอินทรีย์ 5(4-3-9)
Organic Chemistry
โครงสร้างสมบัติทั่วไป การเรียกชื่อ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ สารอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน ออร์แกโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเธอร์ กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก
Study of the structure, classification and nomenclature of organic substances. Stereochemistry, reaction and mechanism of organic compounds. Aliphatic hydrocarbons and their reactions including alcohol, ether, aldehyde and ketone, carboxylic acids and derivatives, nitrogen and sulfur compounds. Aromatic hydrocarbons and derivatives
- 256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 4(3-3-7)
Quantitative Analysis
วิธีปริมาตรวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก วิธีการแยกสารเคมี เช่น การสกัดวิธีทางโครมาโตกราฟี บทนำเกี่ยวกับเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ เช่น อัลตราไวโอเลต วิสibelสเปกโตรโฟโตเมตรี โพเทนชิโอเมตรี อะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ และไฮท์เพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิดโครมาโตกราฟี
Volumetric and gravimetric methods separation by solvent extraction and chromatographic methods. Introduction to instrumental chemical analysis such as ultraviolet-visible spectrophotometry, potentiometry, atomic absorption spectrophotometry and high performance liquid chromatography

- 256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ 4(3-3-7)
Physical Chemistry and Applications
แนวความคิดเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และการนำไปประยุกต์ใช้ สมบัติของสารผสมอย่างง่าย แผนผังวิภาคของสารผสมแบบสองและสามองค์ประกอบ สมดุลไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมีและการประยุกต์ใช้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารจำพวกพอลิเมอร์ เคมีพื้นผิว ได้แก่ แรงตึงผิว ระบบของคอลลอยด์ การดูดซับ
Concepts of thermodynamics and applications, Properties of simple mixtures, Phase diagrams of two and three components systems, Equilibrium, Electrochemistry, Transport properties such as diffusion, viscosity and thermal conductivity, Chemical kinetics and applications, Basic polymer science, Surface science such as surface tension, colloidal systems and adsorption
- 258101 ชีววิทยาเบื้องต้น 4(3-3-7)
Introductory Biology
โครงสร้าง หน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ พันธุศาสตร์ กระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
Structure and function of cells and organelles, genetics, growth, process of living organisms, evolution, biodiversity, interactions between organisms and environment
- 258261 พันธุศาสตร์ทั่วไป 2(2-0-4)
General Genetics
ศึกษาพื้นฐานของพันธุศาสตร์ สารพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมตามหลักของเมนเดล การควบคุมการแสดงออกของยีน มิวเตชัน วิวัฒนาการทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
Basic concepts of heredity, pattern of inheritance, genetic material, the mechanism of gene action, change in genetic material, genetic variation and evolution
- 261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 4(3-3-7)
Introductory Physics
คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่ แรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติของสาร กลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาการเคลื่อนที่และเคออส เทอร์โมไดนามิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่
Mathematics for physics, law of motion, gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation motion, properties of matter, mechanic of fluids, wave phenomena and chaos, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electric circuits, modern physics

- 266201 จุลชีววิทยาทั่วไป 4(3-3-7)
 General Microbiology
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์จุลินทรีย์ อาหาร การเจริญและการสืบพันธุ์ เมแทบอลิซึม
 วิธีการควบคุมจุลินทรีย์ การจัดหมวดหมู่ และพันธุศาสตร์ ความสำคัญของจุลินทรีย์ในด้านอาหาร อุตสาหกรรม
 สิ่งแวดล้อม การแพทย์และสาธารณสุข
 Structure and function of microbial cell, nutrition, growth and reproduction,
 metabolism, control, classification of microorganisms and genetics their significance on food,
 industry, environment, medicine and public health
- 266381 เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ 4(3-3-7)
 Basic Scientific Instrumentation and Laboratory Administration and
 Management
 หลักการ หลักปฏิบัติและการเตรียมตัวอย่างสำหรับเครื่องมือพื้นฐานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
 รวมถึงการศึกษาระบบมาตรฐานเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
 ระบบการจัดการ การจัดการข้อมูล การจัดการวัสดุและครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ งบประมาณค่าใช้จ่าย ความ
 ปลอดภัย ระบบการกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ การตรวจรับรองคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ คุณภาพการ
 บริหารจัดการ การทดสอบความชำนาญทางห้องปฏิบัติการ การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ การประเมินวิธีวิเคราะห์ใหม่
 ตลอดจนการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ความสามารถในการจัดการหรือความสามารถในการเป็นผู้นำ
 Principles, practices and sample preparations for basic instruments used in
 scientific laboratories, system of instrumental quality, and scientific laboratory administration
 including management styles, information management, materials management, preparation
 of laboratory budgets, cost containment, laboratory safety and disposal of Laboratory waste,
 accreditation inspections, quality control and quality management activities, proficiency
 testing, procedure manual development, new technology/procedure evaluation, human
 resources management and management/professional leadership skills

- 266483 เทคนิคทางห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพเครื่องสำอาง และเครื่องมือแพทย์ 3(1-6-5)
 Laboratory Quality Techniques in Cosmetics and Medical Device
 พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง ระบบคุณภาพเครื่องสำอางตามมาตรฐานสากลพระราชบัญญัติ
 เครื่องมือแพทย์ ระบบคุณภาพเครื่องมือแพทย์สากล การควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพ
 เครื่องสำอางและเครื่องมือแพทย์ วิธีการทดสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาและเคมีตามมาตรฐานสากลและ
 การประกันคุณภาพผลการทดสอบ
 Thailand cosmetic law, international quality standard system of cosmetic,
 Thailand medical device law, international quality standard system of medical device, quality
 control for testing laboratory of cosmetic and medical device, international standard method
 for microbiological and chemical quality testing and quality assurance of results
- 411201 หลักชีวเคมี 4(3-3-7)
 Principles of Biochemistry
 เซลล์ องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ ความสำคัญของบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต โครงสร้างทาง
 เคมี สมบัติเฉพาะ และหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และโคเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ วิตามิน เกลือแร่
 และเมแทบอลิซึมของวิตามิน ฮอร์โมนและการควบคุมโดยฮอร์โมน เมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึม
 ของชีวโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึม การแสดงออกของยีนและการควบคุม จีโนมิกส์ โปรตีโ
 มิกส์ และการประยุกต์ใช้ หลักการและเทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมี การทดสอบสมบัติทางเคมีของชีวโมเลกุล
 จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การสกัดและการศึกษาดีเอ็นเอ การสกัดและการศึกษาโปรตีน สารต้านอนุมูลอิสระ และ
 เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล
 Cells, cell compositions and functions, important of buffers in organisms,
 chemical structure, properties, and functions of biomolecules, enzymes and coenzymes,
 enzyme kinetics, vitamins, minerals, and metabolism of vitamins, hormones and hormone
 regulation, metabolism and metabolic regulation of biomolecules, metabolic
 interrelationships, gene expression and regulation, genomics, proteomics, and their
 applications, principles and methods in biochemical techniques, laboratory studies of
 chemical properties of biomolecules, enzyme kinetics, DNA extraction and analysis, protein
 extraction and analysis, antioxidants, and molecular biology techniques

- 411203 พันธุศาสตร์โมเลกุลเชิงชีวเคมี 3(2-3-5)
 Biochemical Molecular Genetics
 ความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ มนุษยพันธุศาสตร์ โครโมโซมและความผิดปกติระดับโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน ความผิดปกติของยีนเดี่ยว เอนไซม์และการเกิดความผิดปกติ ความผิดปกติที่เกิดในเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล โรคพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับพหุปัจจัย การตอบสนองของร่างกาย พันธุศาสตร์และชีวเคมีพื้นฐานของโรคในระบบต่างๆและการประยุกต์ใช้ความรู้
 Basic genetics, human genetics, genetic disorder chromosome and chromosome aberration, DNA, gene, single gene defect, enzyme and its disorder, errors of biomolecule metabolism, multi-factorial diseases, responsibility, genetics and biochemistry of diseases in various systems and applications
- 411204 เทคนิคทางชีวเคมี เซลล์และชีววิทยาโมเลกุล 4(2-6-7)
 Techniques in Biochemisrty, Cell and Molecular Biology
 ความรู้ หลักการ และเทคนิคในการสกัด การแยก การทำให้บริสุทธิ์ และการวิเคราะห์คุณสมบัติของสารชีวโมเลกุลด้วยเทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล หลักการและวิธีเพาะเลี้ยงเซลล์ การตรวจสอบทางชีวภาพของเซลล์และการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์
 Knowledges, principles and techniques for extraction, isolation, purification and analysis of biomolecules with biochemical and molecular biology techniques, principles and techniques of cell culture, biological analysis of cell and its application
- 411205 ชีวเคมีเชิงสรีรวิทยา 4(3-3-7)
 Physiological Biochemistry
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและกระบวนการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึมทางชีวเคมีชีวเคมีของการสื่อสารสัญญาณระหว่างเซลล์ การควบคุมโดยฮอร์โมนและสารสื่อประสาท ชีวเคมีของเลือดและการไหลเวียนของโลหิต ชีวเคมีของตับและกระบวนการกำจัดพิษ ชีวเคมีของกล้ามเนื้อและกระบวนการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ ชีวเคมีของระบบขับถ่ายปัสสาวะและการควบคุมสมดุลกรด-ด่าง ชีวเคมีของระบบเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน การสร้างและการสลายเซลล์กระดูก การสังเคราะห์และการสลายไขมันในเนื้อเยื่อไขมัน
 Basic of metabolism and biochemical metabolic control, biochemistry of intercellular communication, hormonal and neurotransmitter regulation, biochemistry of the blood and the vascular system, biochemistry of the liver and detoxification, biochemistry of muscle and fuel utilization by muscle, biochemistry of the kidneys and regulation of pH homeostasis, biochemistry of connective tissue, osteoblast and osteoclast, lipid synthesis and lipid degradation in adipose tissue

- 411322 เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร 3(2-3-5)
 Medicinal Plant Biotechnology
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างของจีโนมพืช พืชสมุนไพรและองค์ประกอบทางเคมี ชนิดของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสมุนไพร ชีวสังเคราะห์ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เทคนิคการแยกและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การประยุกต์การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการศึกษาพืชสมุนไพร หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม และการประยุกต์พันธุวิศวกรรมในการศึกษาพืชสมุนไพร
 Basic knowledge of plant cell and tissue, the structure of plant genomes, medicinal plant and chemical composition, types of bioactive compounds of medicinal plant, biosynthesis of bioactive compounds, separation technique and chemical composition of medicinal plants, plant tissue culture techniques, application of tissue culture in medicinal plants, basic principle of genetic engineering techniques and the application of genetic engineering in medicinal plants
- 411323 การเพาะเลี้ยงเซลล์เบื้องต้น 3(2-3-5)
 Basic Cell Culture
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เทคนิคปลอดเชื้อ ความรู้พื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ ชีววิทยาของเซลล์เพาะเลี้ยง หลักการและวิธีเพาะเลี้ยงเซลล์พืช หลักการและวิธีเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ ประโยชน์และการประยุกต์ใช้เซลล์เพาะเลี้ยง
 Basic plant and animal cells biology, aseptic techniques, background of cell and tissue culture, biology of cell culture, principles and methods in plant cell culture, principles and methods in animal cell culture, advantages and applications of cell culture
- 411325 พื้นฐานชีวเคมีของพืช 3(3-0-6)
 Basic Plant Biochemistry
 พื้นฐานโครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลของเซลล์พืช การสังเคราะห์แสง การหายใจ และการหายใจในภาวะที่มีแสง สารชีวโมเลกุลปฐมภูมิและทุติยภูมิของพืช เมแทบอลิซึมปฐมภูมิและเมแทบอลิซึมทุติยภูมิของพืช การควบคุมวิถิเมแทบอลิซึม และความสัมพันธ์ระหว่างวิถิเมแทบอลิซึมของพืช
 Basic structure and function of plant cell organelles, photosynthesis, respiration, photorespiration, primary metabolites and secondary metabolites of plant, primary metabolism and secondary metabolism of plant, regulation and metabolic interrelation of plant

- 411381 ปัญหาพิเศษทางชีวเคมี 3(0-6-3)
 Special Topics in Biochemistry
 ฝึกปฏิบัติทำปัญหาพิเศษทางชีวเคมี การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ การแปลผลข้อมูล การอภิปรายสรุปผล การเขียนรายงานวิจัย ตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัย
 Practice how to do special problem in biochemistry science including how to form hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion and conclusion, research report writing and presentation
- 411491 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
 International Academic or Professional Training
 ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศทางด้านชีวเคมี ชีววิทยาโมเลกุลและสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน
 International academic or professional training in biochemistry, molecular biology and related fields at government or private organization
- 411493 การฝึกงานในประเทศ 6 หน่วยกิต
 Professional Training
 ฝึกงานทางด้านชีวเคมี ชีววิทยาโมเลกุล และสาขาที่เกี่ยวข้องของนิสิต ในหน่วยงานของรัฐ และเอกชนโดยความเห็นชอบของคณะ
 Professional training in biochemistry, molecular biology and related fields at government or private sections according to consideration and permission from the Faculty
- 411495 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต
 Undergraduate Thesis
 การศึกษาค้นคว้าวิจัยเชิงชีวเคมี ชีววิทยาโมเลกุล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา การดำเนินการวิจัยตามโครงร่างและแผนการวิจัย วิเคราะห์ผลการวิจัย เขียนผลการวิจัย จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ และการนำเสนอปากเปล่า
 Conducting a research project in biochemistry, molecular biology or related fields under supervision of advisor, carrying out research to proposal and research plan, data analysis, writing up results, submit a complete report, and presenting results orally

411497	สัมมนา Seminar อภิปราย วิเคราะห์ และนำเสนอกรณีศึกษา บทความ ผลงานการค้นคว้า หรืองานวิจัยที่น่าสนใจทางชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล Discussion analysis and presentation of case study, articles, or research publications relevant to biochemistry and molecular biology	1(0-2-1)
412345	เทคโนโลยีสเต็มเซลล์ Stem Cell Technology ชนิด วิธีการเพาะเลี้ยง การจำแนก การเตรียม ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้สเต็มเซลล์ทั้งในระดับพื้นฐานและคลินิก ความเสี่ยง ประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสเต็มเซลล์ Types, culture methods, characterization, preparation, potential basic and clinical applications of stem cell, risks, legal and ethical issues associated with stem cell technology	3(2-3-5)
413337	โภชนวิทยากับสุขภาพและการเกิดโรค Nutrition Science in Health and Disease ความรู้พื้นฐานทางโภชนวิทยาต่อการทำงานทางสรีรวิทยาของร่างกายมนุษย์ สารอาหารที่จำเป็นต่อมนุษย์ ในแต่ละช่วงวัยและความสัมพันธ์ของสารอาหารต่อสุขภาพและการเกิดโรคต่างๆ Fundamentals of nutrition science and physiological role in human function, nutritional needs in life-cycle stages, relationship of nutrients to health and disease	2(2-0-4)
415251	เคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์ Medical Analytical Chemistry เทคนิคพื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ เครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้เทคนิคเคมีวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องทางการแพทย์และทางนิติวิทยาศาสตร์ และการควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์ Fundamental of techniques used in medical chemical analysis, qualitative analysis, quantitative analysis, sampling and sample preparation techniques, analytical instruments, application of techniques used in medical chemical analysis and forensic science and quality control of analytical results in laboratory	3(2-3-5)

- 415351 ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ 3(2-3-5)
 Medical Molecular Biology
 บทนำเกี่ยวกับยีน กับจีโนม การถอดรหัสในเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต การควบคุมกระบวนการถอดรหัสในยูคาริโอต การควบคุมกระบวนการแปลรหัสและกระบวนการหลังการแปลรหัสในโปรคาริโอต การจำลองตัวของดีเอ็นเอ และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ รีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอเทคนิค และการประยุกต์ใช้รีคอมบิแนนท์เทคนิคในทางการแพทย์ รวมทั้งฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอเทคนิคทางการแพทย์
 Introduction to gene and the genome, prokaryotic and eukaryotic transcription, eukaryotic transcriptional level control, translational and posttranslational control, DNA replication and repair, recombinant DNA techniques and application of recombinant DNA techniques in medical problems as well as practice in recombinant DNA techniques in medical problems
- 415359 การประเมินการใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ในเคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์ 2 (1-3-3)
 Method Validation in Medical Chemical Analysis
 การเลือกวิธีการวิเคราะห์ หลักการการประเมินการใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี โครงการการประเมินการใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ในเคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์
 Selection of analytical method, principle of method validation, statistic for chemical analysis, project for method validation in medical chemical analysis
- 415401 เภสัชวิทยาและพิษวิทยา 4(3-3-7)
 Pharmacology and Toxicology
 หลักการพื้นฐานในการใช้ยาบำบัดโรค กฎหมายยา การเปลี่ยนแปลงยาภายในร่างกาย กลไกการออกฤทธิ์ ข้อบ่งใช้ ข้อควรระวัง อาการอันไม่พึงประสงค์ ข้อห้ามใช้ และอันตรกิริยาระหว่างยาของยากลุ่มต่างๆ การใช้ยาในหญิงมีครรภ์ ผู้สูงอายุ เด็ก และผู้ที่มีภาวะการทำงานของตับและไตผิดปกติ ในส่วนของพิษวิทยาเป็นการศึกษาการจำแนกชนิดของสารพิษ แหล่งที่มา สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ การประเมินความเป็นพิษ ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดพิษ กลไกของการเกิดพิษต่อระบบต่างๆของร่างกาย อาการเป็นพิษ การแก้พิษ การบำบัดรักษา และการตรวจวิเคราะห์สารพิษและการติดตามตรวจสอบสารพิษทางชีวภาพ
 Principle of drug therapy, law and responses of human body to drugs, general principle of pharmacokinetics of drugs, mechanism of actions, indications, precautions, adverse drug reactions, contraindications and drug interactions, including therapeutic drug monitoring (TDM) and drug used in special population, toxicology part covers study of classification, sources, chemical and physical properties, toxicity assessment, factors influencing toxicity of toxic substances, mechanisms of toxicity of toxic substances on physiological systems of human body, symptoms, treatment, analysis of toxic substances and biological monitoring

415402	ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐาน	3(2-3-5)
	Basic Research Methodology	
	หลักการและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ การสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และสารสนเทศ การเขียนโครงงานวิจัย กระบวนการวิจัย การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ รายงานการวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย และการนำเสนอผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์	
	Principle and basic knowledge of Medical Sciences research, accessment of scientific information and information technology, , research proposal writing, research methodology, experimental design, collecting and statistical analysis of research data, research report writing, ethics of researcher, and scientific research presentation	

**คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)**

418501	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instrumentation หลักการ ระเบียบวิธี และการฝึกปฏิบัติเทคนิคทางชีวเคมีในปัจจุบัน และที่ใช้ในงานวิจัยทางชีวเคมี Principles, methodologies and practice of current biochemical techniques, as well as those used in biochemical researches	3(1-6-5)
418502	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับชีวเคมีขั้นสูงและสาขาที่เกี่ยวข้อง Current and interesting topics in advanced biochemistry and related fields	3(3-0-6)
418511	โครงการวิจัยทางชีวเคมี Research Project in Biochemistry การสร้างประสบการณ์จริงทางเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และการประยุกต์ใช้ในลักษณะของโครงการวิจัยทางชีวเคมี Hands-on experience in laboratory techniques and applications to research project in biochemistry	2(0-6-3)
418512	การศึกษาเกี่ยวกับโปรตีน Protein Studies โปรตีนในด้านโครงสร้าง การพับงอ การดัดแปลงหลัง การสังเคราะห์ อันตรกิริยาของโปรตีนกับโมเลกุลต่างๆ เคมีของโปรตีน การดัดแปลงโปรตีนโดยวิธีต่างๆ การแยกบริสุทธิ์โปรตีน วิธีการศึกษาโปรตีน และโครงสร้างของโปรตีน ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษาโปรตีน Aspects of proteins regarding structures, foldings, post-translational modifications, interactions, chemistry, engineerings/modifications, purifications, structure determination methods, and protein bioinformatics	3(3-0-6)
418513	หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง Current Topics in Biochemistry and Related Fields หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง Current and interesting topics in biochemistry and related fields	2(1-2-3)

- 418521 ชีวเคมีของความผิดปกติทางพันธุกรรมในมนุษย์ 3(2-3-5)
 Biochemistry of Human Genetic Disorders
 ยีนและการแสดงออกของยีน การกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ สาเหตุของความผิดปกติทางพันธุกรรมและการถ่ายทอด ชนิดของความผิดปกติทางพันธุกรรม เทคนิคการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติทางพันธุกรรม และการตรวจวินิจฉัยก่อนคลอด การให้คำปรึกษาทางพันธุศาสตร์ การพยากรณ์โรค และการรักษาความผิดปกติทางพันธุกรรม
 Gene and gene expression, causation of human genetic disorders and inheritance, types of human genetic disorders: single gene disorders, multifactorial and polygenic disorders, molecular techniques of diagnosis and prenatal diagnosis, genetic counseling, prognosis and treatment of genetic disorders
- 418522 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง 3(3-0-6)
 Biochemistry and Molecular Biology of Cancer
 กลไกในระดับโมเลกุลที่ควบคุมกระบวนการเพิ่มจำนวนของเซลล์ และวัฏจักรของเซลล์ ที่นำไปสู่การเกิดมะเร็ง และการเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุลของเซลล์มะเร็ง รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุการเกิดมะเร็ง
 Molecular mechanisms involving cell proliferation and cell cycle leading to cancer development and the molecular basis of carcinogenesis and its risk factors
- 418523 ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง 3(2-3-5)
 Advanced Medical Molecular Biology
 โครงสร้างของยีน วัฏจักรของเซลล์ โฮโมโลกัส รีคอมบิเนชัน และการแบ่งตัวแบบไมโอซิส การจำลองตัวของดีเอ็นเอและการควบคุม การถอดรหัสและการควบคุม กระบวนการแปลรหัสและกระบวนการหลังการแปลรหัสและการควบคุม การกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ เทคนิคการศึกษาการแสดงออกของยีน ทรานสจีนิซิส น็อกเอาต์สัตว์ทดลอง สเต็มเซลล์ สื่อสัญญาณที่ควบคุมการแสดงออกของยีน ยีนและการควบคุมในช่วงพัฒนาการของตัวอ่อนและการประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์
 Gene structure and cell cycle, homologous recombination and meiosis, eukaryotic replication and regulation, transcriptional–posttranscriptional and regulation, translational–posttranslational and regulation, mutation, DNA repair, techniques to measure gene expression, transgenesis, knockout animals, stem cells, signaling pathways that control eukaryotic gene expression, gene regulation during eukaryote development , application of molecular biology techniques in medicine

- 418524 ชีวเคมีของไวรัส 2(2-0-4)
 Viral Biochemistry
 โครงสร้างของอนุภาคไวรัสแบบต่างๆ การจัดจำแนกไวรัสตามรูปแบบจีโนมและการเพิ่มจำนวนของไวรัส การแสดงออกและควบคุมการแสดงออกของยีนไวรัสในเซลล์ ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างไวรัสกับไวรัส ไวรัสกับเซลล์ และการตอบสนองของเซลล์เมื่อได้รับไวรัส เทคนิคทางเซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไวรัส
 Structure of various types of virions, classification of viruses based on pattern of genome and their replication, viral gene expression and regulation in host cells, interaction between virus and virus, virus and host, and host response to virus infection, techniques in cell and molecular biology for studies of viruses
- 418525 ชีวเคมีของโภชนาการและสารป้องกัน 3(3-0-6)
 Biochemistry of Nutrition and Chemopreventives
 ความสำคัญของสารอาหารทั้ง สารอาหารชนิดมหัพภาค และ สารอาหารชนิดจุลภาค ที่มีต่อร่างกาย และกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี สมดุลของสารอาหารและพลังงาน และภาวะทุพโภชนาการ การส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรคโดยใช้สารป้องกันทางด้านโภชนาการที่มีบทบาทมากในปัจจุบันรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสารป้องกันทางด้านโภชนาการต่อการป้องกันโรคต่าง ๆ
 Human macronutrients and micronutrients's effect in terms of health and biochemical processes, balanced nutrients and energy, malnutrition, health promotion and protection through chemopreventives of today relevant, as well as relationship between chemopreventives and protection against diseases
- 418526 โภชนพันธุศาสตร์ 3(2-3-5)
 Nutrigenomics
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารอาหารและยีน การควบคุมการแสดงออกของยีนโดยสารอาหาร การควบคุมการทำงานของโปรตีนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการแสดงออกหรือไม่แสดงออกของยีนโดยสารอาหาร การควบคุมการแสดงออกของยีนในภาวะทางโภชนาการ การตรวจวัดผลของสารอาหารต่อการแสดงออกของยีนด้วยเทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เทคนิคการเพิ่มขยายปริมาณกรดนิวคลีอิกในขณะที่กำลังเกิดขึ้นจริง เทคนิคที่ใช้ติดตามโปรตีนที่สนใจในสารตัวอย่าง และ เทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ยีนและการแสดงออกของยีนในระดับจีโนม
 Nutrient-gene interactions, nutrient regulation of gene expression, nutrient regulation of transcription factors, metabolic regulation of gene expression by nutrition status, measuring nutrition-responsive gene expression by widely used technologies: real-time quantitative PCR, western blotting, and microarrays

418527 พิษวิทยาเชิงชีวเคมี 3(2-3-5)

Biochemical Toxicology

หลักการทางพิษวิทยา ปัจจัยของร่างกายที่มีผลต่อกระบวนการพิษวิทยาจลนศาสตร์และพิษวิทยาพลศาสตร์ รวมถึงแผนที่รหัสพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพิษ กระบวนการทางชีวเคมีของเกิดพิษจาก สารปราบศัตรูพืช โลหะหนัก สารระเหย สารพิษในธรรมชาติ และสารพิษในอาหาร กระบวนการการก่อมะเร็งและลิวโรป ความสัมพันธ์ของสารพิษในสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หลักการประเมินความเสี่ยงของสารพิษ และการกำหนดค่าความปลอดภัยของสารพิษ เทคนิคทางห้องปฏิบัติการด้านพิษวิทยาเพื่อใช้ในการประเมินปริมาณและผลกระทบของสารพิษในร่างกาย

Principle of toxicology, factors affecting to toxicokinetics and toxicodynamics, toxicogenomics, biochemical mechanisms of pesticides, heavy metals, volatile organic compounds, natural toxins and toxic substances in food, carcinogenesis and teratogenesis, relationship of environmental pollution to human health, principles of health risk assessment and safe dose determination, toxicological laboratory techniques used for the evaluation to dose and response of toxicants

418528 พันธุศาสตร์โมเลกุลของมนุษย์ 3(2-3-6)

Human Molecular Genetics

โครงสร้างกรดนิวคลีอิก โครงสร้างโครโมโซมและหน้าที่ ยีนในพงศาวิและประชากร เซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์ องค์ประกอบของจีโนมมนุษย์ การแสดงออกของยีนมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงเชิงพันธุกรรม แผนที่ทางพันธุศาสตร์ ยีนก่อโรคมะเร็ง พันธุศาสตร์ของโรคกรรม การทดสอบพันธุกรรมของแต่ละบุคคลและการแพทย์เชิงบุคคล สัตว์โมเดล

Nucleic acid structure, chromosome structure and function, genes in pedigrees and population, cell and cell-cell communication, organization of human genome, human gene expression, genetic variability, genetic mapping, human disease genes, cancer genetics, genetic testing of individuals and personalizing medicine, animal models

- 418531 ชีวเคมีของพืช 3(3-0-6)
 Plant Biochemistry
 โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลของเซลล์พืช บทบาทและหน้าที่ของฮอร์โมนพืช การสังเคราะห์แสงและการหายใจในภาวะที่มีแสง เมแทบอลิซึมของพืชและการควบคุมเมแทบอลิซึมในพืชทั้งคาร์โบไฮเดรต ลิพิด และไนโตรเจน การตรึงไนโตรเจนของพืช สารทุติยภูมิ หน้าที่และเมแทบอลิซึมของสารทุติยภูมิ
 Structure and functions of organelles of plant cell, role and function of plant hormones, photosynthesis, photorespiration, plant metabolism and regulation including carbohydrate, lipid and nitrogen, nitrogen fixation, secondary compounds, function and secondary metabolism
- 418532 การพัฒนาการของพืชในเชิงชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6)
 Biochemistry and Molecular Biology of Plant Development
 การพัฒนาการของพืชในระยะต่างๆ ตั้งแต่การงอกของเมล็ดจนถึงการแก่ของพืชในเชิงชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ฮอร์โมนของพืช รวมถึงกลไกอิพิเจเนติกส์ต่อการพัฒนาการของพืช
 Development of plant in different stages since germination to senescence, plant hormones, and epigenetic mechanism in plant development
- 418533 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและทางพันธุศาสตร์ในการศึกษาพืช 3(2-3-5)
 Molecular Biology and Genetics Techniques in Plant Study
 พืชแบบอย่างที่ใช้ในการศึกษาทางชีววิทยาและพันธุศาสตร์ พื้นฐานพันธุศาสตร์ของเมนเดลและกฎการแยกตัวของอัลลีล พันธุศาสตร์วิเคราะห์ในพืช เทคนิคทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุลที่ใช้ในการศึกษาพืช เครื่องหมายดีเอ็นเอ ชีวสารสนเทศ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและทางพันธุศาสตร์ เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาพืชทั้งระดับ ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน การใช้ตัวติดตามในการหาตำแหน่งของโปรตีนในเซลล์และการแสดงออกของยีน การตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอในพืช การทดสอบการแยกตัวของอัลลีล การสืบค้นฐานข้อมูลพืช และ ชีวสารสนเทศ
 Biology and genetic model plant, genetics background and Mendel theory and law of segregation, plant genetic analysis, molecular techniques for plant study, DNA markers, bioinformatics, applications of plant molecular biology and genetics techniques, techniques used in plant study including DNA, RNA and protein, reporter analysis for subcellular localization and transcriptional analysis, DNA markers, segregation analysis and bioinformatics

- 418534 ฮอโมนพืชในเชิงสรีรวิทยาและเชิงโมเลกุล 3(3-0-6)
 Physiological and Molecular Basis of Plant Hormones
 โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลของเซลล์พืช ฮอโมนและการทำงานของฮอโมน
 พืช ในเชิงสรีรวิทยาและเชิงโมเลกุล และการทำงานร่วมกันของฮอโมน
 Structure and function of plant organelles, physiological and molecular basis
 of plant hormones and hormone integration
- 418535 การตอบสนองของพืชต่อสภาวะเครียดในเชิงสรีรวิทยาและเชิงโมเลกุล 3(3-0-6)
 Physiological and Molecular Basis of Plant Stress Responses
 ชนิดของสภาวะเครียดในพืช ชีวเคมีของการป้องกันและกลไกการทำลายสารพิษของพืช
 ฮอโมนพืช และการควบคุมโดยฮอโมนเมื่อพืชได้รับความเครียด ความเครียดที่เกิดในพืชการตอบสนองต่อ
 สภาวะเครียดในเชิงสรีรวิทยาและเชิงโมเลกุลในพืช การตอบสนองต่อความเครียดแบบผสมผสาน
 Types of plant stress, biochemical protective and detoxification mechanisms in
 plants, plant hormones and hormonal control during stress, stresses, physiological and
 molecular basis of plant stress responses, integrative stress response
- 418536 เคมีสารสนเทศเพื่อการศึกษาทางชีวเคมี 3(3-0-6)
 Chemoinformatics for Biochemical Studies
 พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเคมีสารสนเทศ ฐานข้อมูล โปรแกรม และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง การใช้งาน
 เคมีสารสนเทศเพื่อการศึกษาทางชีวเคมี
 Chemoinformatics related basis, relevant databases, programs, and techniques,
 chemoinformatics usage for biochemical studies
- 418537 ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษาชีวเคมีและชีววิทยาระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
 Bioinformatics for Biochemical and Molecular Biological Studies
 ฐานข้อมูลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศสำหรับใช้ในการศึกษาชีวเคมีและชีววิทยาระดับ
 โมเลกุล ศักยภาพของโมเลกุล ลำดับ ความสัมพันธ์ และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
 Bioinformatics databases and tools for biochemical and molecular biology
 study, studies of macromolecules, sequences, relationships, and other related aspects

- 418538 การทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
Molecular Data Mining
ความสำคัญของการทำเหมืองข้อมูลในการศึกษาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวเคมี พื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล ประเภทของการทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล การสกัดและจัดการ ข้อมูลระดับโมเลกุล เทคนิคต่างๆ ในการทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูล ระดับโมเลกุลในการศึกษาต่างๆ ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวเคมี
Importance of molecular data mining toward molecular biology and biochemical studies, related background for molecular data mining, types of molecular data mining, molecular data extraction and handlings including pre-processing, various molecular data mining techniques, application of molecular data mining in molecular biology and biochemical studies
- 418539 การเขียนโปรแกรมสำหรับงานทางชีวสารสนเทศ 3(2-3-5)
Bioinformatics Programming
พื้นฐานการเขียนโปรแกรมและความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง งานทางชีวสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้อง ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมทางชีวสารสนเทศ การเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ในงานทางชีวสารสนเทศ การสร้างและเผยแพร่เว็บไซต์เบื้องต้น
Basis of computer programming and related computer knowledge, relevant bioinformatics usage, programming languages for bioinformatics, bioinformatics programming, basic web site building and publishing
- 418561 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 4 หน่วยกิต
Thesis I, Type A2
เสนอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอหัวข้อการวิจัย
Designate the thesis supervisory committee to the graduate school, submit the thesis title to thesis advisers
- 418562 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 4 หน่วยกิต
Thesis II, Type A2
ดำเนินการวิจัย สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
Conduct a research, take a thesis proposal examination

- 418563 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 4 หน่วยกิต
 Thesis III, Type A2
 สรุปผลการวิจัย สอบวิทยานิพนธ์ผ่าน แก้ไข (ถ้ามี) จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอ
 บัณฑิตวิทยาลัย
 summarize all research data, pass a thesis defense, thesis corrections (if any),
 submit a complete thesis to the Graduate school
- 418596 สัมนา 1 1(0-2-1)
 Seminar I
 วิธีการค้นคว้า ส่งเสริมการอ่าน ฝึกการคิดวิเคราะห์บทความหรือผลงานวิจัย และ ฝึกฝนการ
 นำเสนอ การสัมมนาร่วมกันระหว่างอาจารย์ และ นิสิต ในหัวข้อต่างๆ ทางด้านชีวเคมีที่กำลังอยู่ในความสนใจ
 How to search, read, and criticize and organise the information as well as
 practice the oral presentation, seminar among teaching staff and students on selected topics
 of current interest in biochemistry
- 418597 สัมนา 2 1(0-2-1)
 Seminar II
 สัมนาในหัวข้อต่างๆ ทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์
 Seminar on selected biochemistry topics of current research proposal
- 422510 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6)
 Research Methodology in Health Science
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนด
 ปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐาน การเก็บและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและ
 รายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัยเทคนิคการวิจัยเฉพาะ
 ทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ
 Definition, characteristics and goal of research, research methodology, types of
 research, determinations of research questions, variables and hypothesis, data collection, data
 analysis, research proposal and research writing, research assessment, research application and
 researcher ethics, research techniques for health science

- 422514 ชีวเคมี เซลล์วิทยาและชีววิทยาโมเลกุล 3(3-0-6)
 Biochemistry, Cell and Molecular Biology
 เซลล์ และวงจรของเซลล์ สมบัติและโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน เอนไซม์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์ พลังงานชีวภาพภายในเซลล์และกระบวนการเมแทบอลิซึม โครงสร้างและการจัดเรียงตัวของจีโนม การจำลองแบบดีเอ็นเอ การเสียหายของดีเอ็นเอ และกระบวนการซ่อมแซมดีเอ็นเอ กระบวนการถอดรหัสและกระบวนการแปลรหัส ชีวสารสนเทศ ชีววิทยาโมเลกุล ชีวเคมีของระบบต่อมไร้ท่อ ทักษะปฏิบัติทางชีวเคมี
- Cells and cell cycle, properties and structure of major biomolecules, protein structure and functions, Enzyme and kinetics, bioenergetics and metabolism of biomolecules, genome organization, replication, DNA damage and repair, transcription and translation processes, bioinformatics, molecular biology, biochemistry of endocrine, perspective in biochemistry
- 422520 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 3(2-3-5)
 Advance Science Instrumentation
 การประยุกต์ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และปฏิบัติการที่ดีในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเพื่อการวิจัย
- Applications of modern scientific instruments and good practice for research laboratory administration and management
- 422522 เคมีของโปรตีนและโปรตีโอมิกส์ขั้นสูง 3(2-3-5)
 Advance Protein Chemistry and Proteomics
 ไมโครแอเรย์สำหรับโปรตีโอมิกส์ โปรตีโอมิกส์ด้านคลินิก โปรไฟล์ของโปรตีน เทคนิคขั้นสูงด้านโปรตีโอมิกส์ การแพทย์นาโน การประยุกต์ใช้โปรตีโอมิกส์ แมสสเปกโตรสโกปีในงานโปรตีโอมิกส์ องค์ประกอบของชีวสารสนเทศ
- Microarrays in proteomics, clinical proteomics, protein profiling, high throughput technology of proteomics, nanomedicine, proteomics applications, mass spectrometry in proteomics, elements of bioinformatics

- 422526 โปรตีเอสกับการเกิดโรค 3(3-0-6)
 Proteases in Human Diseases
 การจัดจำแนกโปรตีเอส บทบาทของโปรตีเอสกับความเจ็บปวด และการเกิดโรคต่างๆ เช่น ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด โรคเบาหวาน ระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ และระบบสืบพันธุ์
 Protease classification, role of proteases in pain, diseases i.e. cardiovascular diseases, diabetes, neurodegenerative diseases, gastrointestinal disorders, respiratory disorders, diseases of the reproductive system
- 422527 เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)
 Modern Technologies for Pharmacogenomics
 การหาลำดับการผันแปรทางพันธุกรรม การหาจุดผันแปรทางพันธุกรรมโดยการวิเคราะห์เฮเทอโรดูเพลกซ์ เช่น การใช้ TGCE, CCM, MADGE ตลอดจนแนวทางใหม่ในการหาจุดแปรผันทางพันธุกรรม
 Sequencing genetic variations, genetic variance detection based on heteroduplex analysis such as TGCE (Temperature Gradient Capillary Electrophoresis), CCM (Chemical Cleavage of Mismatch), MADE (Microplate Array Diagonal Electrophoresis), novel approaches for genetic variance detection
- 422528 เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค 3(3-0-6)
 Stem Cells in Health and Therapy
 เซลล์ต้นกำเนิดจากเม็ดเลือด เซลล์ต้นกำเนิดสำหรับการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ การรักษาด้วยยีน การสร้างเนื้อเยื่อใหม่ การจัดจำแนกเซลล์ต้นกำเนิดจากเม็ดเลือดขาว เซลล์กำเนิดและมะเร็ง
 Hematopoietic stem cells, stem cells in neurogenesis, stem cell and gene therapy, stem cell for tissue engineering, characterization of leukemic stem cells, stem cells and cancers
- 422529 นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ 3(3-0-6)
 Medical Nanotechnology
 การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีด้านการแพทย์ ความสำคัญด้านการแพทย์วินิจฉัย วิธีสู่การผลิตเชิงโมเลกุล การขนส่ง หน้าที่เชิงชีววิทยาของอณูนาโนในการสื่อสารระดับอนุภาคควบคุมและชักใยระดับนาโน การใช้หุ่นยนต์นาโนในการแพทย์
 Nanotechnology for medical applications, importance in medical diagnosis, pathways to molecular manufacturing, molecular transport, nano-fabrication, biological functionalization of nano-material nano-power, nano/molecular communication, nano-scale manipulation and control, nano-robots for medical applications

- | | | |
|--------|--|----------|
| 422532 | <p>ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม</p> <p>Biochemistry of Signal Transduction and Regulation</p> <p>คุณสมบัติทางโครงสร้างและชีวเคมีของโมเลกุลสื่อสัญญาณภายในเซลล์ ตลอดจนการควบคุมปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับสื่อสัญญาณในระดับต่างๆ และศึกษาพื้นฐานของการสื่อสารระหว่างเซลล์</p> <p>Structural and biochemical properties of signaling molecules and their regulation, the interaction of signaling proteins at the various level of signal transduction and basic principles of cellular communication</p> | 3(3-0-6) |
| 422533 | <p>การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>Cell Culture for Medical Sciences</p> <p>การเพาะเลี้ยงเซลล์ในหลอดทดลองและการนำไปใช้กับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>Cell culture technique and its application in medical science research</p> | 3(2-3-5) |
| 422594 | <p>หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>Current Topics in Medical Science</p> <p>อภิปรายความรู้ใหม่ ๆ และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>Discussion of current knowledge and research in medical science</p> | 3(1-2-3) |

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว นั้น มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก	หมายถึง ตัวเลขประจำสาขาวิชา
411	หมายถึง สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล
266,412	หมายถึง สาขาวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา
413	หมายถึง สาขาวิชาสรีรวิทยา
415	หมายถึง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
เลขสามตัวหลัง	
หลักร้อย	หมายถึง ระดับชั้นปี
หลักสิบ	หมายถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชานี้
0	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขาบังคับ
1	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีทั่วไป
2	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีเทคโนโลยี
3,4,5	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีทางการแพทย์
8	หมายถึง ปัญหาพิเศษ
9	หมายถึง สัมมนา ฝึกงาน สหกิจ วิทยานิพนธ์
หลักหน่วย	หมายถึง ลำดับรายวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชา (รายวิชาศึกษาทั่วไป)

เลขสามตัวแรก	
001	หมายถึง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
เลขสามตัวหลัง	
หลักร้อย	หมายถึง วิชาศึกษาทั่วไป ปี พ.ศ.2555
หลักสิบ	หมายถึง หมวดหมู่ในรายวิชาศึกษาทั่วไป
กลุ่มวิชาภาษา	เลข 0 หมายถึง ภาษาไทย
	เลข 1 หมายถึง ภาษาอังกฤษ
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	เลข 2 หมายถึง รายวิชาด้านมนุษยศาสตร์
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	เลข 3 หมายถึง รายวิชาด้านสังคมศาสตร์
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	เลข 7 หมายถึง รายวิชาด้านวิทยาศาสตร์
กลุ่มวิชาพลานามัย	เลข 8 หมายถึง รายวิชาด้านพลานามัย
หลักหน่วย	หมายถึง อนุกรมในกลุ่มรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

(หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี เป็นหลักสูตรที่ภาควิชาได้ดำเนินการเปิดหลักสูตรมาแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 (ปัจจุบันหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555))

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว นั้น มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก	หมายถึง ตัวเลขประจำสาขาวิชา
422	หมายถึง วิทยาศาสตร์การแพทย์
418	หมายถึง ชีวเคมี
เลขสามตัวหลัง	หมายถึง กลุ่มเลขประจำวิชา
หลักร้อย	หมายถึง ระดับการศึกษา
5	ระดับปริญญาโท
หลักสิบ	หมายถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
0	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขาบังคับ
1	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีทั่วไป
2	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีทางการแพทย์
3	หมายถึง หมวดวิชาเฉพาะสาขานอกชีวเคมีเทคโนโลยี
5, 6, 7, 8	หมายถึง วิทยานิพนธ์
9	หมายถึง สัมมนา
หลักหน่วย	หมายถึง ลำดับรายวิชา

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
1	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	3-1024-01243-77-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	นเรศวร เกษตรศาสตร์	2547 2535	21.13	15
2	นางธารทิพย์ บุญส่ง	3-8105-00128-92-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham สงขลานครินทร์ สงขลานครินทร์	2551 2538 2534	28.30	15
3	นางสาวตามรัศมีน สุรางกูร	3-6599-00019-19-8	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	เกษตรศาสตร์ เชียงใหม่ เชียงใหม่	2549 2541 2537	19.47	15
4	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	1-4099-00262-49-7	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	ขอนแก่น ขอนแก่น	2555 2551	12.33	15
5	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	1-6406-00035-35-5	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อณุปันธุศาสตร์และพันธุ วิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหิดล นเรศวร	2556 2551	4.93	15

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตร ใหม่
1	นางดาวัลย์ ฉิมภู	3-4099-00527-65-9	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biochemistry ชีวเคมี ชีวเคมี	University College, Ireland มhitล มhitล	2530 2520 2517	10.77	15
2	นายพันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	3-1024-01243-77-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. สพ.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตวแพทย์	นเรศวร เกษตรศาสตร์	2547 2535	21.13	15
3	นางสาวรุ่งแสง นาครำไพ	3-6099-00423-34-0	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Molecular Biology and Biotechnology ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	University of Sheffield, United Kingdom เชียงใหม่	2546 2538	17.09	15
4	นางสาวชนนิษฐ์ ชูพยัคฆ์	3-1104-00305-40-6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat. วท.ม. พย.บ.	Genetics ชีวเคมี การพยาบาล	University of Vienna, Austria มhitล บูรพา	2551 2540 2533	17.93	15
5	นางธารทิพย์ บุญส่ง	3-8105-00128-92-5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biomedical Sciences วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา	University of Nottingham สงขลานครินทร์ สงขลานครินทร์	2551 2538 2534	28.30	15
6	นายกมล ไหมกร่าง	3-6599-00415-56-5	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี ชีวเคมี	มhitล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550 2544	16.87	15
7	นายฤกษ์ ตันตนะรัตน์	3-6599-00159-95-0	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2555 2550 2547	0	15

3.2.2 อาจารย์ประจำ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตร ใหม่
8	นางสาวกัญจน์ณัฐ เทอญชู ชีพ	3160600193555	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี ชีวเคมี จุลชีววิทยา	นเรศวร มหิดล เกษตรศาสตร์	2555 2537 2534	18.83	15
9	นางสาวจรงค์ อรรถรัฐ	3-9206-00727-97-8	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ	สงขลานครินทร์ สงขลานครินทร์	2548 2542	21.27	15
10	นางสาวตามรัตน์ สุรางกูร	3-6599-00019-19-8	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พันธุวิศวกรรม ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	เกษตรศาสตร์ เชียงใหม่ เชียงใหม่	2549 2541 2537	19.47	15
11	นางเนตรนภิส วรรณิสสร	3-6199-00015-53-2	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Medical Virology ชีวเคมี เทคนิคการแพทย์	Tokyo Medical and Dental University, JAPAN จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	2546 2537 2533	20.69	15
12	นางสาวปนัดดา จันทรเนย	3-6407-00381-14-6	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	เชียงใหม่ เชียงใหม่ เชียงใหม่	2552 2547 2545	14.93	15
13	นายพณินันท์ สุฤทธิ์	3-5506-00048-59-4	อาจารย์	Ph.D. ศม. สบ.	Public Health การส่งเสริมสุขภาพ สาธารณสุขศาสตร์	ขอนแก่น เชียงใหม่ เชียงใหม่	2551 2546 2538	0	15
14	นายเมธวี ศรีคำมูล	3-5015-00216-52-6	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา ชีววิทยา สัตววิทยา	เชียงใหม่ เชียงใหม่ เชียงใหม่	2549 2543 2541	34.65	15

3.2.2 อาจารย์ประจำ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตร ใหม่
15	นางสาววนิดา ฤงศ์คำ	1-5405-00008-99-3	อาจารย์	วท.ม. B.Sc.	ชีวเคมี Biochemistry	นเรศวร Moscow State University	2556 2552	5.93	15
16	นายวรศักดิ์ แก้วก่อง	1-4099-00262-49-7	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมีทางการแพทย์ เทคนิคการแพทย์	ขอนแก่น ขอนแก่น	2555 2551	12.33	15
17	นางสาววรารักษ์ เกษกาญจน์	3-6501-00217-79-5	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี ชีวเคมี เทคนิคการแพทย์	มหิดล มหิดล เชียงใหม่	2548 2542 2538	23.13	15
18	นายวิลาห์ สุพรรณไพบูลย์	3-6002-00021-08-6	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biochemical Toxicology วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สาธารณสุขศาสตร์	University of Newcastle Upon Tyne, United Kingdom เกษตรศาสตร์ มหิดล	2544 2536 2533	35.27	15
19	ร้อยโทหญิงสายศิริ มีระเสน	3-1021-01695-60-3	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี ชีวเคมี เคมี	นเรศวร มหิดล รามคำแหง	2551 2543 2534	22.38	15
20	นางสาวสุชาดา พิมพ์เสน	3-6799-00231-20-1	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Medical Science ชีวเคมี เทคนิคการแพทย์	Kumamoto University มหิดล นเรศวร	2555 2550 2546	19.66	15
21	นางสาวอภินันท์ ลิ้มมงคล	3-3699-00127-00-7	อาจารย์	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ.	Molecular Biology ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	University of Vienna, Austria มหิดล เชียงใหม่	2547 2540 2537	28.66	15

3.2.2 อาจารย์ประจำ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
22	นายเอกรินทร์ ชุติกร	3-1005-01010-86-0	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Sc. วท.บ.	Biochemistry เทคโนโลยีชีวภาพ	Ohio State University มหิดล	2544 2538	6.67	15
23	นายอำนาจ เพชรรุ่งนภา	1-6406-00035-35-5	อาจารย์	ปร.ด. วท.บ.	อนุพันธุศาสตร์และ พันธุวิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยา	มหิดล นเรศวร	2556 2551	4.93	15

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่ประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นายสุชกิจ ยะโสธรศรีกุล	x-xxxx-xxxx-xx-x	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biochemistry ชีวเคมี ชีววิทยา	Kansas State University มหิดล มหิดล	2536 2530 2527
2	นางวัลยา ธเนศพงศ์ธรรม	x-xxxx-xxxx-xx-x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี ชีวเคมี พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหิดล	2546 2537 2532
3	นายสิทธิรักษ์ รอยตระกูล	x-xxxx-xxxx-xx-x	-	Ph.D. วท.ม วท.บ	Phytochemistry ชีวเคมี เทคนิคการแพทย์	Leiden University, Netherlands มหิดล เชียงใหม่	2547 2539 2535

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

มีให้เลือกวิชาใดวิชาหนึ่งจาก 2 วิชา ต่อไปนี้

411491 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต

International Academic or Professional Training

ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศทางด้านชีวเคมี ชีววิทยาโมเลกุล และสาขาที่เกี่ยวข้อง
ในหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน

international academic or professional training in biochemistry, molecular
biology and related fields at government or private organization

411493 การฝึกงานในประเทศ 6 หน่วยกิต

Professional Training

ฝึกงานทางด้านชีวเคมี ชีววิทยาโมเลกุลและสาขาที่เกี่ยวข้องของนิสิต ในหน่วยงานของรัฐ
และเอกชนโดยความเห็นชอบของคณะ

professional training in biochemistry and molecular biology and related
fields at government or private sections according to consideration and permission from the
Faculty

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิตที่คาดหวังมีดังนี้

1. มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัย
เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการหรือหน่วยงานได้
2. มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ/ทฤษฎี การประยุกต์ใช้ และบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไป
ประยุกต์ใช้จริงในงานด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในสถานประกอบการหรือหน่วยงานได้
อย่างเหมาะสม
3. มีมนุษยสัมพันธ์ความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคมและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ
ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ช่วงเวลา

นิสิตที่จะสามารถจบการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) และ หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) ภายในระยะเวลา 5 ปี ให้เลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชา 411491 การฝึกอบรม
หรือการฝึกงานในต่างประเทศ หรือ รายวิชา 411493 การฝึกงานในประเทศ ในชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้
นิสิตสามารถฝึกงานในหรือต่างประเทศได้ ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

นิสิตที่จะสามารถจบการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) และ หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีวเคมี) ภายในระยะเวลา 5 ปี ในการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือการฝึกงาน ในประเทศให้จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อน ในชั้นปีการศึกษาที่ 3

4.4 การเตรียมการ

มีรายชื่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่คาดว่าจะให้การสนับสนุนเพื่อใช้เป็นแหล่งฝึกงานของหลักสูตร อาทิเช่น

- 1) สถาบันบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2) หน่วยวิจัยธาลัสซีเมีย โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร
- 3) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- 4) สถาบันอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 5) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดพิษณุโลก
- 6) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร (สวพท.)
- 7) บริษัท มอนซานโต้ ไทยแลนด์ จำกัด อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดพิษณุโลก

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 รายวิชา 411495 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)

5.1.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) กำหนดรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ไว้ในแผนการเรียนชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น เป็นรายวิชาที่มุ่งให้นิสิตมีประสบการณ์ในการทำวิจัย ทางด้านชีวเคมี หรือชีววิทยาโมเลกุล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ตามรายละเอียดรายวิชา 411495 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

5.1.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและพัฒนา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลและสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

5.1.3 ช่วงเวลา

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี จัดในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 4

5.1.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

1. ภาควิชาประกาศแจ้งการดำเนินการวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีให้แก่บัณฑิตและคณาจารย์ทราบ
2. ภาควิชาจัดประชุมการเตรียมความพร้อมในการดำเนินการ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี
3. ภาควิชาสำรวจและรวบรวมหัวข้อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่นิสิตสนใจ
4. แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา
5. อาจารย์ที่ปรึกษากำหนดขอบข่ายและแผนปฏิบัติการการดำเนินการวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ของนิสิตแต่ละคน
6. จัดให้มีการติดตามงานของนิสิตที่ทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ดังนี้
 - 6.1 เพื่อทราบรายละเอียดการปฏิบัติงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 6.2 เพื่อช่วยประสานงาน และให้คำปรึกษาแนะนำ และได้ร่วมกันหาทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ กับอาจารย์ที่ปรึกษา
7. จัดให้มีการนำเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี โดยมีคณะกรรมการประเมิน
8. กำหนดให้นิสิตส่งรายงานเป็นรูปเล่มหลังจากการเสร็จสิ้นระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

5.1.6 กระบวนการประเมินผล

มีการกำหนดเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี โดยการวัดผลจากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานของนิสิต การจัดสอบการนำเสนอผลงาน และการส่งรายงานเป็นรูปเล่ม

5.2 รายวิชา 418561 วิทยานิพนธ์ 1,

รายวิชา 418562 วิทยานิพนธ์ 2 และ

รายวิชา 418563 วิทยานิพนธ์ 3 จำนวนรวม 12 หน่วยกิต

ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

5.2.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ควบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมี กำหนดให้นิสิตทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมีซึ่งเป็นการวิจัยทางด้านชีวเคมีในเชิงบูรณาการที่นิสิตสนใจ มีกระบวนการ วิจัยอย่างถูกต้องเหมาะสมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาทิเช่น การกำหนดปัญหาการวิจัย เป้าหมายการวิจัย มีขอบเขตการวิจัยที่ชัดเจน ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.2.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถเขียนโครงร่างงานวิจัย ดำเนินการทำวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยได้ สัมพันธ์กับ Mapping ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ประเมินตามเกณฑ์ของ สกอ. โดยคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์

5.2.3 ช่วงเวลา

เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4

5.2.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

5.2.5 การเตรียมการ

อาจารย์ประจำหลักสูตรให้ข้อมูลนิสิตเกี่ยวกับงานวิจัยของภาควิชา เพื่อให้นิสิตได้รับทราบเพื่อ เลือกรงานวิจัยที่สนใจ มีการปรึกษาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัยกับอาจารย์ที่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการแต่งตั้ง อาจารย์ที่ปรึกษา การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการวิจัย

5.2.6 กระบวนการประเมินผล

1. โดยการจัดสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่มีคณะกรรมการสอบประกอบด้วย กรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ (ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 1-2 คน)
2. ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หลังจากนิสิตสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ผ่าน แล้ว โดยนิสิตจะมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในรายวิชาสัมมนา
3. มีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการ ตามข้อบังคับของ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร (ภาคผนวก)

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์/กิจกรรม
1. สามารถถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการสู่ชุมชน	1. มีการส่งเสริมให้นิสิตนำความรู้ทางวิชาการไปใช้ในการจัดกิจกรรมกับชุมชน
2. มีความรู้และทักษะในการบริหารจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ	2. ส่งเสริมหรือจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการและการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล)

2.1.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความรับผิดชอบต่องาน วิชาชีพ และสังคม
- 2) มีความซื่อสัตย์ทั้งต่องานและสังคม
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4) มีวินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม

2.1.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- กำหนดให้เป็นวัฒนธรรมขององค์กรในการให้นิสิตมีวินัยในการเข้าชั้นเรียนและความตรงต่อเวลาในการส่งงานและการเข้าร่วมกิจกรรมในรายวิชา
- นิสิตจะต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกงานที่ได้รับมอบหมาย
- ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัย
- ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับขององค์กร เช่น การแต่งกายของนิสิต การเข้าทำงาน และการรายงานในกรณีของรายวิชาการฝึกงาน

2.1.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด และการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดในรายวิชา
- ประเมินจากผลการสอบโดยสุจริต และงานที่มอบหมาย
- ประเมินจากผลงานปฏิบัติการในรายวิชาที่มีภาคปฏิบัติการ และรายวิชาการศึกษาอิสระ ซึ่งต้องทำวิจัยอย่างมีจรรยาบรรณนักวิจัย

- ประเมินจากการรายงานผลความประพฤติของนิสิตโดยอาจารย์ผู้สอนและผลการประเมินจากแหล่งฝึกงาน

2.1.2 ความรู้

2.1.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ/ทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชา
- 2) ตระหนักถึงความสำคัญ และสามารถติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้
- 3) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการให้บริการทางวิชาชีพ
- 4) มีทักษะทางวิชาชีพ

2.1.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- เน้นให้อาจารย์ผู้สอนถ่ายทอดความรู้แกนหลักทางด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ทั้งความรู้พื้นฐานและการประยุกต์ใช้
- ในรายวิชามีการเชิญวิทยากรทั้งภาครัฐและเอกชนมาบรรยายในองค์ความรู้ใหม่ด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือใช้งานวิจัยใหม่ที่เกิดจากการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอน
- ใช้การเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายกรณีศึกษา การพานิสิตไปดูงานในสถานประกอบการ และมีรายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ การฝึกงานในประเทศ เพื่อให้นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงในงานด้านชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- ใช้รูปแบบการเรียนการสอนให้นิสิตมีทักษะทางห้องปฏิบัติการ

2.1.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลการเรียนของผู้เรียนในทุกรายวิชาในรูปแบบต่าง ๆ
- ประเมินโดยการสอบ การอภิปรายกลุ่ม การทำรายงาน
- ประเมินการอภิปรายกรณีศึกษา, และประเมินจากรายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ การฝึกงานในประเทศ
- ประเมินทักษะทางด้านปฏิบัติการในทุกรายวิชาที่มีการเรียนการสอนที่มีภาคปฏิบัติการ

2.1.3 ทักษะทางปัญญา

2.1.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านปัญญา

- 1) สามารถระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา
- 2) สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
- 3) สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อ การศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นความต้องการของปัญหา
- 4) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ

2.1.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านปัญญา

- มอบหมายให้นิสิตฝึกการค้นหา/สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ
- ในรายวิชามีการยกตัวอย่าง และแนะนำแหล่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ เช่น ฐานข้อมูลทั้งในประเทศ และต่างประเทศ
- ให้ตัวอย่างกรณีศึกษาหรือการอภิปรายผลในกรณีภาคปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้ฝึกการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นความต้องการของปัญหา
- ให้โจทย์กรณีศึกษาหรือฝึกปฏิบัติในรายวิชาเพื่อให้นิสิตนำความรู้พื้นฐานมาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ

2.1.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านปัญญา

- ประเมินจากผลงานของนิสิตในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนอกรณีศึกษา, ผลงานวิจัย
- ประเมินนิสิตจากผลงานการตัดสินใจการเลือกใช้แหล่งข้อมูล
- ประเมินนิสิตจากผลงานความสามารถในการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา
- ประเมินจากการนำเสนอกรณีศึกษา

2.1.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.1.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะความเป็นผู้นำและมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
- 2) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น
- 3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4) สามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ
- 5) ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และองค์กรได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- มอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การให้ทำกรณีศึกษา การค้นคว้าในหัวข้อที่อาจารย์มอบหมายให้และที่นักศึกษาสนใจ การอภิปรายกลุ่ม การสัมมนา เป็นต้น
- การสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียน และให้นักศึกษาทำงานเป็นทีม
- การสอนที่มีการมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบและมีรายวิชาที่มีบูรณาการเรียนการสอนกับงานบริการวิชาการสู่สังคม
- มอบหมายให้นักศึกษาทำงานร่วมกับผู้อื่นจนเกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม
- มีรายวิชา การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ (411491) และการฝึกงานในประเทศ (411493) เพื่อให้นักศึกษาปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และองค์กรได้

2.1.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ประเมินจากผลงานในการทำงานเป็นทีม ประเมินทักษะในการแสดงออกถึงความเป็นผู้นำตามสถานการณ์การเรียนรู้
- ประเมินการ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่นของนักศึกษาตามสถานการณ์การเรียนรู้ จากกระบวนการอภิปรายกลุ่ม
- ประเมินจากผลงานของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากผลงานนักศึกษในการใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหา
- ประเมินจากรายวิชา การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ (411491) และการฝึกงานในประเทศ (411493)

2.1.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- 3) สามารถสื่อสารทั้งการพูด การฟัง และการเขียน และเลือกใช้รูปแบบของการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.1.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- เน้นการสอนที่ให้นิสิตฝึกคิดคำนวณ ข้อมูลเชิงตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษาทดลองทางห้องปฏิบัติการ
- มอบหมายงานที่นิสิตต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- มอบหมายงานให้นิสิตมานำเสนอหน้าชั้นเรียน และเปิดโอกาสให้มีการถาม-ตอบ เพื่อฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง และการเขียน และเลือกใช้รูปแบบของการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.1.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากผลงานนิสิตจากความสามารถในการใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- ประเมินจากผลงานนิสิตจากความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- ประเมินจากผลงานนิสิตจากความสามารถในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง และการเขียน และเลือกใช้รูปแบบของการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ควบ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี)

2.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- 2) สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการแก้ไข และจัดการปัญหาเบื้องต้น และสามารถสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหานั้น
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) เคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ

2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- มีการปลูกฝังให้นิสิตมีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพในขณะทำการทําวิจัย และหลังจากทํางานวิจัยเสร็จสิ้น รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น
- มีการจัดอภิปรายกลุ่มในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม มีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อการแก้ไขและจัดการปัญหาเบื้องต้น
- ฝึกฝนภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยมีกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทางด้านคุณธรรม จริยธรรม
- ปลูกฝังการเคารพสิทธิ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง เชิงวิชาการหรือวิชาชีพ
- มีการประกาศเกียรติคุณนิสิตที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม และเสียสละแก่สังคม

2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2.2.2 ความรู้

2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัย
- 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหารวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- 4) รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- มีการจัดการเรียนการสอน หลากหลายรูปแบบ โดยเน้นทั้งหลักการ ทฤษฎี และปฏิบัติ ในเชิงกว้างและเชิงลึก
- มีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการวิจัยมีการ วิเคราะห์ปัญหา การประยุกต์ความรู้ ทักษะ การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำงาน วิจัย และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานวิจัย
- มีการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ต่างๆ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และมีการประยุกต์เพื่อต่อองค์ความรู้ในสาขาชีวเคมีให้มากขึ้นและกว้างขวางขึ้น
- เน้นเรื่องระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติ ที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาชีวเคมี รวมทั้งเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบย่อย การสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ การนำเสนอรายงานบทความวิชาการและบทความวิจัยในชั้นเรียน ผลการสอบโครงร่าง วิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- การประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ทักษะ การใช้เครื่องมือในงานวิจัยที่เหมาะสมและสามารถ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- ประเมินจากการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้ การพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ เพื่อต่อองค์ความรู้ในสาขาชีวเคมี
- ประเมินจากแบบสอบถามแบบประเมิน เรื่องระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อม ระดับชาติ และนานาชาติ ที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาชีวเคมีรวมทั้งการมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.3 ทักษะทางปัญญา

2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ
- 2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย รวมทั้งพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยบูรณาการให้เข้ากับ องค์ความรู้เดิม เพื่อการแก้ไขปัญหา
- 3) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

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

2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

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

2.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

- 1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้
- 3) มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นิสิตสามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ได้ด้วยตนเอง
- ส่งเสริมให้นิสิตสามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเอง รวมทั้งสามารถวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้

- ส่งเสริมการเป็นผู้นำในเชิงวิชาการ และการเป็นแบบอย่างได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์ และให้การทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงานได้ด้วยตนเอง
- ประเมินจากความสามารถในการตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง และการวางแผนปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีขึ้น
- ประเมินจากการริเริ่ม การเป็นแบบอย่าง การเป็นผู้นำในโอกาส และสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งการมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2.2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาสรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
- 2) สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 3) มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมฝึกอบรมการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อให้นิสิตสามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะการแก้ไขปัญหา
- ส่งเสริมให้นิสิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารในการนำเสนอบทความวิชาการและผลงานวิจัย ในการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ
- ส่งเสริมให้นิสิตเขียนและนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ ผลงานวิชาการในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- ประเมินจากผลงานและความสามารถในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) คุณธรรมและจริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 2) มีจิตสาธารณะ

2. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต
- 2) รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก
- 3) รู้เท่าทันกันต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการปกครอง
- 4) ตระหนักในศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคมโลก
- 5) ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล
- 6) เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ

3. ผลการเรียนรู้ด้านปัญญา

- 1) สามารถแยกแยะวิเคราะห์บนหลักการของเหตุผล
- 2) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 3) มีการสร้างนวัตกรรม
- 4) สร้างนิสัยให้มีความสุขทั้งกายและจิตใจตามหลักศาสนา
- 5) มุ่งศึกษาตลอดชีวิต

4. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกันในสังคม

5. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาเพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีทักษะทางคณิตศาสตร์ พูด เขียน และปฏิสัมพันธ์

6. ด้านทักษะการพัฒนามุขลิกภาพ

- 1) ฝึกฝนการใช้ร่างกายเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของสุขภาพและจิตใจ
- 2) มีบุคลิกภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม
- 3) มีพฤติกรรมป้องกัน สร้างเสริมสุขภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชาศึกษาทั่วไป ปี 2555

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	๑. คุณธรรม จริยธรรม		๒. ความรู้						๓. ทักษะทางปัญญา					๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ	๕.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				๖.ด้านทักษะการพัฒน บุคลิกภาพ		
	คุณธรรม และจริยธรรมในการดำเนินชีวิต	มีจิตสาธารณะ	รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของ สถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต	รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก	รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของ เศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการ ปกครอง	ตระหนักในศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิ ปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคม โลก	ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่ เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล	เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การ แก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ	สามารถแยกแยะวิเคราะห์บนหลักการของ เหตุผล	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการสร้างนวัตกรรม	สร้างนวัตกรรมด้วยความสุขทั้งกายและจิตใจ ตามหลักศาสนา	มุ่งศึกษาดลลิ่งชีวิต	เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ ร่วมกันในสังคม	๕.๑	๕.๑	๕.๒	๕.๓	๕.๔	๖.๑	๖.๒
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔	๒.๕	๒.๖	๓.๑	๓.๒	๓.๓	๓.๔	๓.๕	๔.๑	๕.๑	๕.๒	๕.๓	๕.๔	๖.๑	๖.๒	๖.๓
๑.กลุ่มวิชาภาษา																					
๐๐๑๒๐๑ ทักษะภาษาไทย	○	●	○				○	○	●	○				○	●	●	○			○	
๐๐๑๒๑๑ ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●	●		○		●		●	●	●				●	●	●	○	●		○	
๐๐๑๒๑๑ ภาษาอังกฤษพัฒนา	●	●		○		●		●	●	●				●	●	●	○	○		○	
๐๐๑๒๑๓ ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●	●	○	○	●		●	●	●				●	●	●	○			○	
๒.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																					
๐๐๑๒๒๑ สารสนเทศศาสตร์เพื่อ การศึกษาค้นคว้า	●		●						●			○	●					○			
๐๐๑๒๒๒ ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●		○	●	●	●	●	○	○		●	○
๐๐๑๒๒๓ ดุริยางควิจักขณ์	●	●	○	○		●	○	○	●	●		○	○	●	●				●	○	
๐๐๑๒๒๔ ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●	○	○	○		●		○		○	○	○		●	○				○		

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	๑. คุณธรรม จริยธรรม		๒. ความรู้						๓. ทักษะทางปัญญา					๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	๕.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			๖.ด้านทักษะการพัฒนาบุคลิกภาพ			
	คุณธรรม และจริยธรรมในการดำเนินชีวิต	มีจิตสาธารณะ	รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต	รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก	รู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการปกครอง	ตระหนักในศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคมโลก	ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล	เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ	สามารถแยกแยะวิเคราะห์หลักการของเหตุผล	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการสร้างนวัตกรรม	สร้างผลิตให้มีความสุขทั้งกายและจิตใจตามหลักศาสนา	มุ่งศึกษาดอยดชีวิต	เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกันในสังคม	สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาเพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ	มีทักษะทางคณิตศาสตร์ พุด เขียน และปฏิสัมพันธ์	ฝึกฝนการใช้ร่างกายเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของสุขภาพและจิตใจ	มีบุคลิกภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม	มีพฤติกรรมกรรมการป้องกัน สร้างเสริมสุขภาพ
๓.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																					
๐๐๑๒๓๑ ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●	○		○		●	○	○	○			○	○	○		○		○	○	○	
๐๐๑๒๓๒ กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	○		●	●	○	○	○		●					○		○	○				
๐๐๑๒๓๓ ไทยกับประชาคมโลก	●	●	●	●	●				●					●		●	●				
๐๐๑๒๓๔ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น						●	●	●		●		●		●		●	●				
๐๐๑๒๓๕ การเมือง เศรษฐกิจและสังคม	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
๐๐๑๒๓๖ การจัดการการดำเนินชีวิต	●	○	○	○					●	○		●	○	○						○	○
๐๐๑๒๓๗ ทักษะชีวิต	●	●				●		●	●			○		○		○					
๐๐๑๒๓๘ การรู้เท่าทันสื่อ	○	○	●	●	●	○	●	●	●			○	●	●	●	●	○				○

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	๑. คุณธรรม จริยธรรม		๒. ความรู้						๓. ทักษะทางปัญญา					๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				๖. ด้านทักษะการพัฒนาศักยภาพ		
	คุณธรรม และจริยธรรมในการดำเนินชีวิต	มีจิตสาธารณะ	รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต	รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก	รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการปกครอง	ตระหนักในสิทธิและ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคมโลก	ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล	เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ สามารถแยกแยะวิเคราะห์บนหลักการของเหตุผล	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการสร้างนวัตกรรม	สร้างนิสัยให้มีความสุขทั้งกายและจิตใจตามหลักศาสนา	มุ่งศึกษาตลอดชีวิต	เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกันในสังคม	๔.๑	๕.๑	๕.๒	๕.๓	๕.๔	๖.๑	๖.๒	๖.๓
๔.กลุ่มวิทยาศาสตร์	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔	๒.๕	๒.๖	๓.๑	๓.๒	๓.๓	๓.๔	๓.๕								
๐๐๑๒๗๑ มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●			○	○	○		●				
๐๐๑๒๗๒ คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน	○		○						●						○		●				
๐๐๑๒๗๓ คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	○		○	○	●	○	○	●			
๐๐๑๒๗๔ ยาและสารเคมีฯ	○	○	○					○	●	○			●	●	○	○		○			○
๐๐๑๒๗๕ อาหารและวิถีชีวิต	●		●			●	○	○		●	○		●	●	○	○					●
๐๐๑๒๗๖ พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●	●	●	●			●	●	●	○			○	○	○			○			
๐๐๑๒๗๗ พฤติกรรมมนุษย์	●		○	○	○	○		●	●	●		○		●	●	●	○		○	●	●
๐๐๑๒๗๘ ชีวิตและสุขภาพ	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○		●		●			○	○	●	○	●
๐๐๑๒๗๙ วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	○	○	●	○	○		●	●	●	○			○	○	○	○	○				
๕.กลุ่มวิชาพลานามัย																					
๐๐๑๒๘๑ กีฬาและออกกำลังกาย	○	●	○			○	○	○	○	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล

1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
- 2) มีความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเองและสังคม
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4) มีวินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม

2. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ/ทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชา
- 2) ตระหนักถึงความสำคัญ และสามารถติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้
- 3) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการให้บริการทางวิชาชีพ
- 4) มีทักษะทางวิชาชีพ

3. ผลการเรียนรู้ด้านปัญญา

- 1) สามารถระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา
- 2) สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
- 3) สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อ การศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นความต้องการของปัญหา
- 4) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ

4. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะความเป็นผู้นำและมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
- 2) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น
- 3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4) สามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ
- 5) ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และองค์กรได้อย่างเหมาะสม

5. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- 3) สามารถสื่อสารทั้งการพูด การฟัง และการเขียน และเลือกใช้รูปแบบของการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อ การ และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																				
252182 แคลคูลัส 1	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
252183 แคลคูลัส 2	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
255111 ชีวสถิติ	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○
256103 เคมีเบื้องต้น	○			●	●	●	○		●	○	●	●	●	○		●			●	
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น	○	●	●	○	●	○			●	●			●	○	○			●	○	●
258261 พันธุศาสตร์ทั่วไป		●			●				●				●		○			●	●	
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อ การ และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3
วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน																				
256121 เคมีอินทรีย์	○			●	●	●	○		●	○	●	●	●	○		●			●	○
256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	○			●	●	●	○		●	○	●	●	●	○		●		○	●	○
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้	○			●	●	●	○		●	○	●	●	●	○		●		○	●	○
266201 จุลชีววิทยาทั่วไป	○	○		●	●	●	○			○	○		○	○	○				○	○
266381 เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และการบริหารจัดการ ห้องปฏิบัติการ	○	●	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●
415201 ชีวสารสนเทศศาสตร์พื้นฐาน	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อ การ และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3
วิชาบังคับ																				
205200 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●
205201 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●
205202 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●
411201 หลักชีวเคมี	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
411203 ชีวเคมีเชิงสรีรวิทยา	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
411204 พันธุศาสตร์โมเลกุลเชิงชีวเคมี	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
411205 เทคนิคทางเซลล์และชีววิทยาโมเลกุล	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
411301 ชีวเคมีเทคโนโลยี	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
411491 การฝึกอบรมหรือการฝึกงานในต่างประเทศ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
411493 การฝึกงานในประเทศ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
411495 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
411497 สัมมนา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
415402 ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐาน	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อ การ และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3
วิชาเลือก																				
266483 เทคนิคทางห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพเครื่องสำอางและ เครื่องมือแพทย์	●	○			●	●	○		●	●	○				○			●		
411321 เทคนิควิจัยด้านชีวเคมี	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	●
411322 เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●
411323 การเพาะเลี้ยงเซลล์เบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	●	●
411325 ชีวเคมีของพืช	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●
411381 ปัญหาพิเศษทางชีวเคมี	●	○		○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●
412345 เทคโนโลยีสเต็มเซลล์	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●
413337 โภชนวิทยากับสุขภาพและการเกิดโรค	●	●			●	●			○	○	○	○	○	○	●	○		○	○	●
415251 เคมีวิเคราะห์ทางการแพทย์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
415351 ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	●	○	●	●	●
415359 การประเมินการใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ในเคมีวิเคราะห์ทาง การแพทย์	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
415401 เภสัชวิทยาและพิษวิทยา	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●

หมายเหตุ: รายวิชาที่ไม่ใช่รหัส 411xxx ได้มีการเทียบเคียงผลการเรียนรู้เข้าสู่ผลการเรียนรู้สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.3 มาตรฐานผลการเรียนรู้หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมี

1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในเชิงกว้างและเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการศึกษาค้นคว้าทาง วิชาการหรือ การวิจัย
- 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไข ปัญหา
- 3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- 4) รู้ระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในสภาพแวดล้อมระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งมีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

3. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการ
- 2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย รวมทั้งพัฒนาแนวคิดใหม่ โดยบูรณาการให้เข้ากับองค์ ความรู้เดิม เพื่อการแก้ไขปัญหา
- 3) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการทางวิชาการ หรือโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

4. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

- 1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน และประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตนเองให้มี ประสิทธิภาพ ในการทำงานได้
- 3) มีทักษะในการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม และมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปรูปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ
- 2) สามารถสื่อสารกับกลุ่มบุคคลในวงการวิชาการ รวมถึงชุมชนทั่วไปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 3) มีทักษะในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์และโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมี

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○หมายถึง ความรับผิดชอบ

[illegible]

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	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
วิชาเลือกสาขา ชีวเคมี																	
418511 โครงการวิจัยทางชีวเคมี	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
418512 การศึกษาเกี่ยวกับโปรตีน	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418513 หัวข้อปัจจุบันทางชีวเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
418521 ชีวเคมีของความผิดปกติทางพันธุกรรมในมนุษย์	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
418522 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง	○			●	●		○		●			●	○				●
418523 ชีววิทยาโมเลกุลทางการแพทย์ขั้นสูง	○			●	●		○		●			●	○				●
418524 ชีวเคมีของไวรัส	○				●	●	○	○	○	○		○					○
418525 ชีวเคมีของโภชนาการและสารป้องกัน	○			●	●		○		●			●	○				●
418526 โภชนพันธุศาสตร์			○		○	●			○					○	○		
418527 พิษวิทยาเชิงชีวเคมี	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
418528 พันธุศาสตร์โมเลกุลของมนุษย์				●			●		●			●				●	
418531 ชีวเคมีของพืช	●				●				○			●		●			●
418532 การพัฒนาการของพืชในเชิงชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล	●				●				○			●		●			●
418533 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและพันธุศาสตร์ในการศึกษาพืช	●		●		●				●			●		●		●	●
418534 ฮอโมนพืชในเชิงสรีรวิทยาและเชิงโมเลกุล	●				●				●					●		●	●

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	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
418535 การตอบสนองของพืชต่อสภาวะเครียดในเชิง สรีรวิทยาและระดับโมเลกุล	●				●				●					●		●	●
418536 เคมีสารสนเทศเพื่อการศึกษาทางชีวเคมี	●				●				●					○		○	●
418537 ชีวสารสนเทศสำหรับการศึกษาชีวเคมีและชีววิทยา ระดับโมเลกุล	●				●				●					○		○	●
418538 การทำเหมืองข้อมูลระดับโมเลกุล	●				●				●					○		○	●
418539 การเขียนโปรแกรมสำหรับงานทางชีวสารสนเทศ	●				●				●					○		○	●
วิชาเลือก สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์																	
422520 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●
422522 เคมีของโปรตีนและโปรตีโอมิกส์ขั้นสูง	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●
422526 โปรตีเอสกับการเกิดโรค	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●
422527 เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●
422528 เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●
422529 นานาเทคโนโลยีทางการแพทย์	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●
422532 ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม	○	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	●
422533 การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
422594 หัวข้อปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

1. กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนิสิตเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา
2. แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานการวัดผลสัมฤทธิ์ โดยประกอบด้วย
 - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 - อาจารย์ที่ปรึกษานิสิต
 - อาจารย์ประจำวิชาที่ใช้ในการทวนสอบ
 - ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาที่เกี่ยวข้อง
3. คณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานการวัดผลสัมฤทธิ์ ทำหน้าที่ทวนสอบดังนี้
 - 3.1 ทวนสอบมาตรฐานการวัดผลสัมฤทธิ์ในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร
 - 3.2 ประเมินทักษะการเรียนรู้ของนิสิตโดยจัดสอบรวบยอด (Comprehensive examination) นิสิตทุกคนก่อนจบการศึกษา
4. ทวนสอบสำหรับวิทยานิพนธ์ มีอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร ทำหน้าที่ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์จากอาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อให้เป็นไปตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และพิจารณาจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษาเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรรวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินดังต่อไปนี้

- 1) ความพึงพอใจของบัณฑิต ต่อความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้จากหลักสูตร ที่ใช้ในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และข้อเสนอแนะต่อความต้องการในการนำหลักสูตรไปใช้ในการปฏิบัติจริงในองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน
- 3) ความพึงพอใจของสถาบันการศึกษาอื่น ซึ่งรับบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาที่สูงขึ้น โดยประเมินทางด้านความรู้ ความพร้อมและคุณสมบัติอื่นๆ
- 4) สถานะการได้งานทำหรือศึกษาต่อของบัณฑิต ประเมินจากการได้งานทำหรือศึกษาต่อตรงตามสาขาหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

นิสิตที่จะจบการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ควบหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีได้ จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557) และหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่โครงสร้างหลักสูตรกำหนด โดยมีเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ดังนี้

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
7. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นำเสนอผลงานในการสัมมนาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา
2. ต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของภาควิชา/สาขาวิชา/คณะและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา เมื่อเริ่มลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. ให้อาจารย์ใหม่ทุกคนเข้ารับการปฐมนิเทศของมหาวิทยาลัยให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย นโยบายระดับคณะ และภาควิชา
2. สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่ เข้ารับการอบรมในหลักสูตรต่างๆ เช่น หลักสูตรและการสอน (โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ) การวัดและประเมินผลระดับอุดมศึกษา จิตวิทยาการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษา ความเป็นครู การออกข้อสอบ และเครื่องมือการตัดเกรด
3. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมการสัมมนา ฝึกอบรม ประชุมทางวิชาการ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อพัฒนาการสอนระดับอุดมศึกษา
2. สนับสนุนให้คณาจารย์มีเครือข่ายความร่วมมือด้านการเรียนการสอนกับหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพบประสบการณ์และความรู้ใหม่นอกห้องเรียน
3. สนับสนุนให้คณาจารย์ใช้สื่อการสอน นวัตกรรม ประกอบการเรียนการสอนภาคบรรยายและปฏิบัติการ
4. สนับสนุนให้คณาจารย์ฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล ที่สอดคล้องกับนโยบายคณะ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. ส่งเสริมคณาจารย์ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนกับงานวิจัย งานบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
2. สนับสนุนให้คณาจารย์ขอทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก
3. ส่งเสริมให้คณาจารย์เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยและงานเชิงสร้างสรรค์สู่สาธารณะชน
4. ส่งเสริมให้คณาจารย์มีการผลิตผลงานทางวิชาการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ การตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติและนานาชาติ การจดสิทธิบัตร และอนุสิทธิบัตร
5. ส่งเสริมให้คณาจารย์มีการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

เป็นไปตามโครงการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ และเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา

1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลและหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี และ วิทยาศาสตร์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

1.2 กำหนดนโยบายปฏิบัติและมอบหมายความรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ให้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบแต่ละรายวิชา

1.3 อาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนการสอนให้เป็นไปตามรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) และรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) ในรายวิชาที่รับผิดชอบและ เสนอคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามและรวบรวมข้อมูลโดยนำผลการจัดการเรียนการสอน ผล การประเมินรายวิชา และผลการประเมินผลการสอนของทุกรายวิชามาวิเคราะห์ เพื่อวางแผนปรับปรุง การเรียน การสอนทุกรายวิชา

1.5 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทบทวน / ประเมินผลการดำเนินการ หลักสูตรเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาและปรับปรุงตามความเหมาะสม

การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี และชีววิทยาโมเลกุลและหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี ไปยังกลุ่มเป้าหมาย จัดทำประเมิน หลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และประเมินผลความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียน การสอนโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

การกำกับดูแลและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์

การตั้งคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามแผนการศึกษา มีการ ติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และให้สอดคล้องกับแผนการศึกษา

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้เพื่อ จัดซื้อ วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีหอสมุดกลาง ที่มีหนังสือด้าน วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ และด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะและ

ภาคศึกษาก็มีหนังสือ ตำราเฉพาะทางทางด้าน นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ

จำนวนทรัพยากรสารสนเทศของสำนักหอสมุด

รายการ	จำนวน
ตำราเรียน	
ภาษาไทย	14,851
ภาษาต่างประเทศ	10,729
วารสาร	
ภาษาไทย	48
ภาษาต่างประเทศ	31
โสตทัศนวัสดุ	
ภาษาไทย	230
ภาษาต่างประเทศ	109
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์	Academic Search Complete ACS : American Chemical Society Annual Reviews Applied Science & Technology Full Text ASCE Biological & Agricultural Index Plus CINAHL plus with Full Text CHE: PDF Dissertation Full Text Education Research Complete General Science Full Text (H.W. Wilson) Humanities Full Text (H.W. Wilson) JSTOR MD Consult Core & eBook Collection Ovid ProQuest Biology Journals ProQuest Science Journals Science/AAAS ScienceDirect SciFinder Scopus Springer Link Springer Protocols Wiley InterScience ฯลฯ

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุด ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานงานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา และนิสิตผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ในทุกภาคการศึกษา จะมีการประชุมผู้สอนในทุกรายวิชา และมีการประเมินความต้องการด้านทรัพยากรที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน โดยประเมินปัจจัยเกื้อหนุนโดยนิสิต เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนในการหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

3.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการของมหาวิทยาลัย เป็นไปตามแผนอัตรารอบอัตรากำลังและความต้องการของคณะและภาควิชาชีวเคมี

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.2.2 มีการประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอย่างน้อยร้อยละ 80 ของหลักสูตร เพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ในบางรายวิชาจะมีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาสอนเป็นคราว ๆ ไป โดยจะมีการเสนอแต่งตั้งอาจารย์พิเศษโดยคณะ

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งของบุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ยึดหลักตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของ ก.พ. ประกอบกับบุคลากรนั้น ๆ จะต้องมีความรู้ ความสามารถ และวุฒิทางการศึกษาที่เกี่ยวกับหน้าที่ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่คณะต้องการ

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีนโยบายจัดสรรงบประมาณในการสัมมนา อบรม ดูงาน เพื่อเป็นการพัฒนาเพิ่มทักษะและประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรสายสนับสนุน ตามสายงานที่เกี่ยวข้อง และตามความสนใจ

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต

- 5.1.1 คณะดำเนินการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกคน
- 5.1.2 คณะจัดระบบรวบรวมระเบียบประวัติและข้อมูลของนิสิตทุกคนให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา
- 5.1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรและการเลือกวิชาเรียน รวมทั้งให้คำแนะนำช่วยเหลือนิสิตเมื่อนิสิตประสบปัญหาอุปสรรคทางการเรียน
- 5.1.4 มีการติดตามผลการเรียนของนิสิตโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และรายงานผลให้ฝ่ายวิชาการและฝ่ายกิจการนิสิตคณะทราบ
- 5.1.5 อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ของคณะ ตลอดจนแนะนำการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อนิสิต
- 5.1.6 คณะจัดโครงการอาจารย์ที่ปรึกษาพบนิสิตทุกภาคการศึกษา เพื่อสนับสนุนให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้นัดพบนิสิตในที่ปรึกษา และติดตามความเป็นไปในทุกๆ ด้านของนิสิตอย่างต่อเนื่อง
- 5.1.7 คณะมีระบบการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาโดยนิสิต
- 5.1.8 บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- 6.1 คณะและ/หรือภาควิชามีระบบการติดตามการดำเนินงานทำของบัณฑิตภายหลังจากสำเร็จการศึกษา รวมทั้งจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปี
- 6.2 จากผลสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน พบว่าผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังนี้ คือ มีความเชี่ยวชาญด้านวิชาการและวิจัยในสาขาเฉพาะของตนเอง มีความตรงต่อเวลาและมีวินัย มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความซื่อสัตย์ และมีความสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2557 ปีที่ 1	2558 ปีที่ 2	2559 ปีที่ 3	2560 ปีที่ 4	2561 ปีที่ 5	2562 ปีที่ 6
7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X	X
7.2 มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา(ถ้าประกาศแล้ว)	X	X	X	X	X	X
7.3 มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 ก่อนการเปิดหลักสูตรครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	X
7.4 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	X
7.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	X	X	X	X	X	X
7.6 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25
7.7 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X	X
7.8 อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2557 ปีที่ 1	2558 ปีที่ 2	2559 ปีที่ 3	2560 ปีที่ 4	2561 ปีที่ 5	2562 ปีที่ 6
7.9 อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X	X
7.10 จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X	X
7.11 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					X	X
7.12 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0						X
7.13 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	$\geq(75)$	100	100	100	100	100
7.14 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานที่มี Tutorial	100	100	100	100	100	100
7.15 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะที่มี Tutorial	$\geq(50)$	(100)	100	100	100	100
7.16 ร้อยละของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน	$\geq(75)$	(100)	100	100	100	100
7.17 ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				50	50	50
7.18 ร้อยละของนิสิตที่สอบ เทคโนโลยีสารสนเทศครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				60	60	60
7.19 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา						≥ 80
7.20 ค่าเฉลี่ยของเงินเดือนสูงกว่าอัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด						X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ

ผลการประเมินคุณภาพภายในตามดัชนีบ่งชี้ที่กำหนดจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยระดับดี คือ ดำเนินการดัชนีบ่งชี้ที่ 7.1 – 7.5 บรรลุเป้าหมายครบถ้วน และดัชนีบ่งชี้ที่ 7.6 – 7.12 จะต้องบรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของดัชนีบ่งชี้ในปีที่ประเมิน จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 มีการประชุมร่วมกันของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในด้านกลยุทธ์การสอน

1.1.2 การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ จากวิธีการที่ใช้โดยการใช้แบบประเมินรายวิชา หรือแบบสอบถาม หรือการสนทนากับกลุ่มนิสิต ในระหว่างหรือสิ้นสุดภาคการศึกษา

1.1.3 นำผลประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิตและจากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนิสิตมาวางแผนกลยุทธ์การสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผู้เรียนประเมินการสอนของผู้สอนในด้านต่างๆ เช่น กลยุทธ์ในการสอน ชี้แจงวัตถุประสงค์ เป้าหมายเนื้อหาของวิชา การวัดผลประเมินผลเพื่อการสอบ เอกสารประกอบการสอนในทุกรายวิชาโดยประเมินผลออนไลน์ ซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัย

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ดำเนินการสำรวจข้อมูล ประเมินหลักสูตรโดยภาพรวมโดยนิสิตชั้นปีที่ 4 ชั้นปีที่ 5 และบัณฑิต

2.2 มีการประเมินและให้ข้อเสนอแนะจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิต โดยผู้ใชบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับคณะ ประกอบด้วยคณะกรรมการ 3 คน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาชีวเคมี/ชีววิทยาโมเลกุล/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ทำการรวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากผลการประเมินจากผู้ใชบัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิและจาก มคอ.7 เพื่อให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงย่อย ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้นจะทำให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใชบัณฑิตและสภาพของสังคมโดย

- หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี
- หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล) ควบหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี