



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป | |
| 1. รหัสและชื่อหลักสูตร | 1 |
| 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา | 1 |
| 3. วิชาเอก | 1 |
| 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร | 1 |
| 5. รูปแบบของหลักสูตร | 1 |
| 5.1 รูปแบบ | 1 |
| 5.2 ประเภทของหลักสูตร | 1 |
| 5.3 ภาษาที่ใช้ | 2 |
| 5.4 การรับเข้าศึกษา | 2 |
| 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น | 2 |
| 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา | 2 |
| 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร | 2 |
| 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน | 2 |
| 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา | 2 |
| 9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | 3 |
| 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน | 4 |
| 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนหลักสูตร | |
| 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ | 4 |
| 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม | 4 |
| 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับ พันธกิจของสถาบัน | |
| 12.1 การพัฒนาหลักสูตร | 5 |
| 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน | 5 |
| 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน | 6 |
| หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร | |
| 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร | |
| 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร | 10 |
| 1.2 ความสำคัญ | 10 |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร | 10 |
| 1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs) | 10 |
| 2. แผนพัฒนาปรับปรุง | 11 |

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

| | |
|---|-----|
| 1. ระบบการจัดการศึกษา | 15 |
| 2. การดำเนินการหลักสูตร | 15 |
| 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน | |
| 3.1 หลักสูตร | |
| 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต | 18 |
| 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร | 19 |
| 3.1.3 รายวิชา | 20 |
| 3.1.4 แผนการศึกษา | |
| 3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา | 31 |
| 3.1.4.2 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL | 37 |
| 3.1.4.3 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ | 44 |
| 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา | 51 |
| 3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา | 104 |
| 3.2 ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์ | |
| 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร | 105 |
| 3.2.2 อาจารย์ประจำ | 110 |
| 3.2.3 อาจารย์พิเศษ | 116 |
| 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา และการฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 2) | 116 |
| 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ หรืองานวิจัย | 117 |

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

| | |
|--|-----|
| 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต | 118 |
| 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน | 119 |
| 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) | 123 |
| 3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง | 133 |
| 3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF) | 135 |
| 3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน | 137 |

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

| | |
|--|-----|
| 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) | 142 |
| 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต | 142 |
| 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร | 143 |

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

- | | |
|--|-----|
| 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ | 145 |
| 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ | 145 |

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

- | | |
|---|-----|
| 1. การกำกับมาตรฐาน | 148 |
| 2. บัณฑิต | 148 |
| 3. นิสิต | 148 |
| 4. อาจารย์ | 151 |
| 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน | 152 |
| 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ | 154 |
| 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) | 155 |

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

- | | |
|---|-----|
| 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร | 159 |
| 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม | 159 |
| 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดของหลักสูตร | 160 |
| 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง | 160 |

ภาคผนวก

- | | |
|---|-----|
| 1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ ศธ. พ.ศ. 2558 มคอ.1 สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 | 162 |
| 2. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรเดิม สาขาวิชาเคมี พ.ศ.2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 พร้อมสาระการปรับปรุง | 164 |
| 3. ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2554 (มคอ.1) กับโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 | 217 |
| 4. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร | 222 |
| 5. รายงานการประชุม/สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร | 225 |
| 6. ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร | 228 |
| 7. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ ELOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | 351 |
| 8. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 | 364 |

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)
ชื่อย่อ (ไทย) : วท.บ. (เคมี)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Science (Chemistry)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.S. (Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 ปริญญาตรีทางวิชาการ

-แผน 1 แบบสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต
-แผน 2 แบบ WIL (Work Integrated Learning) ไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต

4.2 ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 2 (ปริญญาตรี) ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554

5.2 ประเภทของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 14/2564 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2564
- สภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 1/2565 เมื่อวันที่ 4 มกราคม 2565
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 295 (3/2565) เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิจัยในห้องปฏิบัติการระดับชาติ

8.2 นักวิจัยและพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรม

8.3 ผู้ตรวจสอบควบคุมคุณภาพโรงงานอุตสาหกรรม

8.4 ผู้เชี่ยวชาญในกองพิสูจน์หลักฐาน

8.5 อาชีพทางวิชาการ เช่น อาจารย์ ครู

8.6 ผู้ประกอบการธุรกิจต่าง ๆ

8.7 อาชีพอิสระ

8.8 ศึกษาต่อในระดับสูง เช่น วิศวกรรมเคมี ปีโตรเคมี วัสดุศาสตร์ เกษษเคมี และวิทยาศาสตร์ เครื่องสำอาง เป็นต้น

9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|----------------------|--|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 1 | นางชนิสรา ศรีวัฒนวรรณ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Chemistry เคมี เคมี | University of Bristol จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | UK ไทย ไทย | 2548 2541 2538 | 8 | 10 |
| 2 | นางสาวดวงรัตน์ ทองคำ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย ไทย ไทย | 2554 2546 2544 | 8 | 10 |
| 3 | นายยุทธพงษ์ อุดแน่น | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมี เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย ไทย ไทย | 2546 2538 2529 | 8 | 10 |
| 4 | นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมี เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย ไทย ไทย | 2551 2545 2542 | 8 | 10 |
| 5 | นางบุษบา ปิ่นชัยพัฒน์ | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Chemistry เคมี เคมี | University of Bristol มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | UK ไทย ไทย | 2559 2552 2550 | 8 | 10 |
| 6 | นายสุทธิชาติ เกิดผล | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Organic Chemistry เคมี เคมี | Stockholm University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | Sweden ไทย ไทย | 2561 2555 2553 | 8 | 10 |

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก และคณะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สืบเนื่องจากยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันมุ่งเน้นพัฒนาผู้ประกอบการและเศรษฐกิจชุมชนสู่สากล และด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการเกษตรสร้างมูลค่า และกรอบแนวคิดหลักการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่ให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างการผลิตบนฐานความรู้และวิจัย และแนวทางในการขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาประเทศไทยยุค 4.0 (Thailand 4.0) โดยมุ่งเน้นให้มีการผลิตนวัตกรรมขึ้นใช้เองในประเทศ ลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่เน้นการสร้างมูลค่า โดยมีนวัตกรรม เทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งขับเคลื่อนที่สำคัญ ทำให้ต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัยเพื่อวางรากฐานให้เป็นคนที่มีคุณภาพ จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรโดยมุ่งเน้นให้มีการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศในทุกระดับ และยกระดับการเรียนรู้ ปรับระบบการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศในสาขาวิชาเคมีที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และพัฒนาระบบทวิภาคีหรือสหกิจศึกษาให้เอื้อต่อการเตรียมบัณฑิตให้มีความพร้อมสำหรับการต่อยอดพัฒนาทักษะในทุกด้าน มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนการสร้างและพัฒนาผู้ประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจทางด้านอุตสาหกรรมเคมี โดยการพัฒนาากำลังคนที่เชี่ยวชาญให้มีปริมาณเพียงพอต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจทั้งในปัจจุบันและอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากการที่โครงสร้างประชากรของประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ทำให้กลุ่มวัยแรงงานมีความสำคัญอย่างมาก ทั้งในการทำงานและการผลิตประชากรรุ่นถัดไป ทักษะคติและแนวคิดของคนกลุ่มนี้จึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล เยาวชนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิด วิเคราะห์ ไม่สามารถคัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรมที่ดี เพื่อปรับเปลี่ยนค่านิยมและพฤติกรรมให้สามารถปรับตัวเข้ากับกระแสใหม่ของโลกได้ ทำให้สังคมไทยในปัจจุบันต้องตั้งรับการเข้ามาของวัฒนธรรมใหม่ ช่วยกันคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ รวมทั้งช่วยกันชี้แนะและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและสังคมที่มีผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง การเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในสาขาเฉพาะด้าน เพื่อให้รู้เท่าทันและอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสัยให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น พร้อมเรียนรู้ และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทยอีกด้วย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก จุดเด่นของหลักสูตรคือมีแผนการศึกษา 3 แผนการศึกษาให้นักศึกษาได้เลือกเรียนตามความถนัด คือ แผน 1 สหกิจศึกษา ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาทุกคนผ่านการฝึกสหกิจศึกษา เป็นการฝึกให้นักศึกษาได้เตรียมพร้อมสำหรับการทำงานในสถานประกอบการ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีแผนการเรียนที่เกี่ยวกับการเรียนรู้บูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning) (แผน 2) สำหรับนิสิตที่ต้องการไปฝึกงานในสถานประกอบการ ในช่วงภาคฤดูร้อนปี 2 และ ปี 3 นอกจากการทำสหกิจศึกษาในปีสุดท้าย เป็นการฝึกประสบการณ์การทำงานที่แท้จริงที่เข้มข้นกว่าแผนการศึกษาที่ 1 และนอกจากนั้นยังมีแผนการศึกษาแบบก้าวนำทางวิชาการที่เหมาะสมสำหรับนิสิตที่มีความประสงค์ในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นทางด้านสาขาวิชาเคมีโดยเฉพาะ โดยทั้ง 3 แผนการศึกษามีวัตถุประสงค์หลักที่เน้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถระดับสูง ในด้านการทำวิจัย และสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเคมี บัณฑิตสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์กับงานด้านอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีคุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ซึ่งส่งผลให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาและขยายสาขาเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาวะการณที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเน้นการพัฒนาให้นักเคมีให้มีศักยภาพอยู่ในระดับสูง เพื่อให้สามารถแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีวัตถุประสงค์เด่นในเรื่องการสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการให้กับบัณฑิต รวมถึงการพัฒนาสมรรถนะ ทักษะในการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน อันจะนำไปสู่การสร้างสรรคนวัตกรรม รวมทั้งปลูกฝังจิตสำนึกในคุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม และค่านิยมทางวัฒนธรรมไทย มีจิตสาธารณะคำนึงถึงผลประโยชน์ของประเทศ มีการดำเนินชีวิตด้วยความเพียรและความพอเพียง

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้พัฒนาให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย โดยมุ่งพัฒนาการเรียนการสอน ทักษะด้านวิชาชีพ ภาษาและการสื่อสาร จิตสำนึกและความภาคภูมิใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี รวมทั้งส่งเสริมการวิจัยเชิงประยุกต์ในสาขาต่าง ๆ มีการให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชน หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ยังมุ่งสร้างบัณฑิตให้สอดคล้องตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่สำคัญ คือ ผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการและมีคุณธรรมจริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีงามในการดำรงชีวิต และสร้างสรรค์สังคมให้เกิดความสงบและสันติสุข รวมทั้งมุ่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมศิลปวัฒนธรรมและประเพณี เพื่อให้สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวรที่พึงประสงค์ ที่ว่า “บัณฑิตของมหาวิทยาลัยนเรศวรจะต้องเป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย ภูมิใจในชาติ” รวมถึงการเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อประชาชน พร้อมทั้งสามารถบูรณาการการทำงานตามนโยบาย 3I (Internationalization, Innovative Products และ Integrative Team and Networking) สำหรับใช้ประกอบการวางแผนการบริหารและการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

Internationalization

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นความเป็นสากล โดยส่งเสริมให้ใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอน เน้นให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาเฉพาะด้านที่มีอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นชาวต่างชาติเป็นผู้สอน มีรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษ 3 รายวิชาที่เน้นส่งเสริมทักษะในการสื่อสารภาษาอังกฤษเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมีโดยเฉพาะ ส่งเสริมการฝึกนำเสนอข้อมูลทางเคมีในรูปแบบภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนาทางเคมี สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมประชุมหรือนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการทางเคมีระดับชาติ และมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติมาบรรยายให้ความรู้แก่นักศึกษาและอาจารย์ในหัวข้อที่ทันสมัย

Innovative Products

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพในด้านวิชาการ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ มีวิชาเลือกที่มีการบูรณาการระหว่างสาขา เพื่อให้บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางเคมี และบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ อีกทั้งยังมุ่งเน้นการฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสม ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ นอกจากนี้ยังมีวิชาบังคับที่เสริมทักษะความเป็นผู้ประกอบการทางเคมี (วิชานวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี) อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางเคมีและสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ต่อไปในอนาคต

Integrative Team and Networking

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการทางเคมีทั้งในเชิงทฤษฎี ปฏิบัติ และการประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง โดยส่งเสริมการบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่นด้วยการลงมือฝึกปฏิบัติจริง การนำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมถึงการพัฒนาสมรรถนะ ทักษะในการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการพัฒนาทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมีเพื่อการประกอบอาชีพและการแข่งขันในตลาดแรงงาน อีกทั้งยังมีแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และแผนการจัดการจัดการศึกษาในรูปแบบบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning: WIL) ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เข้าไปเรียนรู้การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ เป็นการประสานความร่วมมือกันระหว่างนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษา สถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 รายวิชา ได้แก่

| | |
|--------|--|
| 251200 | นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology |
| 251201 | วิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์หลักฐาน Science and Forensic Investigations |
| 252113 | คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science |

- 252114 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์
Calculus for Science
- 254353 การเล่าเรื่องจากข้อมูล
Data Storytelling
- 255121 สถิติวิเคราะห์
Statistical Analysis
- 258101 ชีววิทยาเบื้องต้น
Introductory Biology
- 258102 ปฏิบัติการชีววิทยา
Laboratory in Biology
- 258300 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
Scientific Communication
- 258373 ตัวรับรู้ชีวภาพสำหรับชีวิตปัจจุบัน
Biosensor for Modern Life
- 258375 ชีววิทยาของความชราและการเตรียมพร้อมเข้าสู่สังคมสูงวัย
Biology of Senescence and Preparing for an Aging Society
- 261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น
Introductory Physics
- 261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
Laboratory in Introductory Physics
- 261362 มาตรวิทยา
Metrology
- 261386 วัสดุที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์
Materials Science in Medical Device Manufacturing
- 13.1.2 รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 1 รายวิชา ได้แก่**
- 411221 ชีวเคมี
Biochemistry
- 13.1.3 รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 2 รายวิชา ได้แก่**
- 369481 การสอนวิทยาศาสตร์
Science Teaching
- 369482 การจัดการเรียนรู้เคมี
Learning Management of Chemistry
- 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นเรียน จำนวน 31 รายวิชา**
- 256101 หลักเคมี
Principle of Chemistry

| | |
|--------|--|
| 256102 | เคมีทั่วไป General Chemistry |
| 256103 | เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry |
| 256105 | เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ Chemistry for Health Science |
| 256106 | เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์ General and Organic Chemistry |
| 256111 | ปฏิบัติการหลักเคมี Principle of Chemistry Laboratory |
| 256113 | ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory |
| 256116 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์ General and Organic Chemistry Laboratory |
| 256121 | เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry |
| 256122 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory |
| 256221 | เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1 |
| 256223 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1 |
| 256234 | เคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry |
| 256251 | เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1 |
| 256252 | เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2 |
| 256253 | ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management |
| 256254 | เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis |
| 256255 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1 |

| | |
|--------|--|
| 256256 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2 |
| 256257 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory |
| 256324 | เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products |
| 256343 | เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ Physical Chemistry and Applications |
| 256345 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ Physical Chemistry and Applications Laboratory |
| 256352 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis |
| 256361 | เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry |
| 256447 | เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ Polymer Chemistry |
| 256462 | อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry |
| 256463 | เคมีเซรามิก Ceramic Chemistry |
| 256466 | วัสดุศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Materials Science |
| 256469 | วิทยาศาสตร์ยาง Rubber Science |
| 256471 | เคมีเกี่ยวกับสถานะแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Chemistry and Safety |

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 มอบหมายคณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา

13.3.2 แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาทุกวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และนิสิต ในการพิจารณา ข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการดำเนินการ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางด้านเคมี ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อนำไปสู่การวิจัยที่สร้างองค์ความรู้ใหม่บนพื้นฐานของการมีจริยธรรมที่ดี อีกทั้งยังต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีทักษะการเป็นผู้ประกอบการ

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรนี้เน้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถระดับสูง ในด้านการทำวิจัย และสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเคมี บัณฑิตสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์กับงานด้านอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีคุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ซึ่งส่งผลให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาและขยายสาขาเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาวะการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเน้นการพัฒนาให้นักเคมีให้มีศักยภาพอยู่ในระดับสูง เพื่อให้สามารถแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ

1.3 วัตถุประสงค์หลักสูตรและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1.3.1 มีความเชี่ยวชาญด้านความรู้ทางทฤษฎีและทักษะการทำปฏิบัติการทางเคมีและวิทยาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 มีทักษะการสื่อสารที่ดีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

1.3.3 มีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน หรือการทำวิจัย

1.3.4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีทักษะการเป็นผู้ประกอบการ

1.3.5 มีจิตสาธารณะ รู้จักหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes; ELOs)

ELO1 ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย

ELO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง

ELO3 อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง

ELO4 อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง

ELO5 อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง

ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี

ELO7 นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี

ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ และการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ELO9 สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง

ELO10 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|--|---|
| 1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตเป็นไปตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยคือ เป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย และภูมิใจในชาติ | <p>1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ และหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต</p> <p>1.1 สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน</p> <p>1.2 ให้นิสิตสามารถพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-Learning ซึ่งกองพัฒนาภาษา และกิจการต่างประเทศ (Division of International Affairs and Language Development) จะเป็นหน่วยสนับสนุน</p> <p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ รวมถึงการใช้วิชาเคมีในการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับอารยประเทศในสังคมโลกยุคบูรพาภิวัฒน์แห่งศตวรรษที่ 21 โดย</p> <p>2.1 จัดให้มีการตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี</p> | <p>1. งบประมาณรายจ่ายประจำปีของภาควิชาที่จัดสรรให้กับการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้นิสิต</p> <p>2. มีเอกสาร มคอ.2 แผนการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.3 และ มคอ.4 เดิม) และผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 และ มคอ.6 เดิม) ที่สมบูรณ์</p> <p>3. นิสิตจะต้องมีการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา และทำโครงการเคมีทุกคน</p> <p>4. มีแผนการเรียนรู้ของรายวิชาคู่กับผลการเรียนรู้ของรายวิชาทุกรายวิชา</p> <p>5. ร้อยละของการสอบวัดมาตรฐานความรู้ผ่านตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด</p> <p>6. ร้อยละของผลงานวิจัยที่ได้จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่</p> <p>7. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน</p> <p>8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> |

| แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|--|--|
| | <p>2.2 จัดให้มีการเสริมทักษะความรู้ภาษาอังกฤษ และสามารถสื่อสารได้</p> <p>2.3 มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ เพื่อให้บัณฑิตได้เห็นถึงการประยุกต์วิชาเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>2.4 ให้นักศึกษาทำโครงการทางเคมีและฝึกสหกิจศึกษาทุกคน</p> <p>2.5 คณาจารย์มีการประเมินผลการสอน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง</p> | <p>9. ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง</p> <p>10. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>11. ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>12. ร้อยละของบัณฑิตที่ไดงานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา</p> <p>13. ร้อยละของนิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ</p> <p>14. จำนวนโครงการ/กิจกรรม ที่ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม เสียสละ สามัคคี ความรับผิดชอบ รวมถึงการสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้เกิดขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>15. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรมและจริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ</p> |
| <p>2. พัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ให้มีมาตรฐานได้บัณฑิตที่พึงประสงค์ของสังคม และตอบสนองตลาดแรงงาน</p> | <p>1. ประเมินหลักสูตรโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย</p> <p>2. ความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต</p> <p>3. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านสาขาวิชาเคมี</p> | <p>1. ผลการประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย</p> <p>2. ผลการประเมินความพึงพอใจบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต</p> <p>3. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร</p> <p>4. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้</p> |

| แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|---|--|
| | 4. สำรวจความต้องการการใช้บัณฑิตสาขาวิชาเคมี และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 5. จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี หรือตามความเหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพ | บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ 5. แผนการปรับปรุงหลักสูตร |
| 3. พัฒนาระบบ และกระบวนการจัดการเรียนการสอน พัฒนานิสิตให้มีประสิทธิภาพ ได้บัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต | 1. ส่งเสริมการจัดทำเอกสารประกอบการสอน ตำรา สื่อการสอน และการจัดหาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน 2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการจัดการเรียนการสอน และสนับสนุนการเรียนรู้ของหลักสูตร และส่งเสริมทักษะให้นิสิตได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดชีวิต (life-long learning) 3. จัดให้มีโครงการ/กิจกรรม ที่ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ความสามัคคีความรับผิดชอบต่อสังคม รวมถึงการสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 4. พัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง | 1. งบประมาณรายจ่ายประจำปีของภาควิชา ที่จัดสรรให้กับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน และการจัดซื้อเทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนหลักสูตร 2. การจัดอบรมพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษา |
| 4. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนและการประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน | 1. จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นให้เห็นให้คิด ให้ค้นหาหลักการ และให้ปฏิบัติ 2. ส่งเสริมสนับสนุนให้คณาจารย์เข้าอบรมประชุมสัมมนา และศึกษาดูงาน | 1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลอาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. การลาราชการเพื่อเข้าอบรมประชุมสัมมนา และศึกษาดูงานของคณาจารย์ 3. ระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อทักษะการสอนของอาจารย์ |
| 5. ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี | 1. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล | 1. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร |

| แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|---|--|
| ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมกำหนดไว้ | 2. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร ที่มีการประชุมและติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ | 2. รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร 3. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 4. ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรมีส่วนร่วมในการประชุมสำหรับการดำเนินงานของหลักสูตรทุกชั้นตอน |

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อนสำหรับแผนการศึกษา WIL โดยมีระยะเวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วันและเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

| | |
|--------------------|--------------------------|
| ภาคการศึกษาต้น | เดือน มิถุนายน - ตุลาคม |
| ภาคการศึกษาปลาย | เดือน พฤศจิกายน - มีนาคม |
| ภาคการศึกษาฤดูร้อน | เดือน เมษายน - มิถุนายน |

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ผู้เข้าศึกษาปริญญาตรีทางวิชาการ

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง
2. เป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
3. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ
4. ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

2.2.2 ผู้เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL ต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

1. กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี (ชั้นปีที่ 2) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. สอบผ่านรายวิชาพื้นฐานที่หลักสูตรกำหนด
3. มีความรู้ทางวิชาการดีและมีผลการเรียน (GPA) ไม่ต่ำกว่า 2.50
4. ผ่านการสัมภาษณ์จากคณะกรรมการสหกิจศึกษาที่ภาควิชาจัดตั้งขึ้น
5. ผ่านการอบรมเตรียมความพร้อมการปฏิบัติงาน WIL ตามโครงการ/กิจกรรมที่ภาควิชากำหนดจำนวน 12 ชั่วโมง

2.2.3 ผู้เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

1. ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

2. มีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการไม่น้อยกว่า 3.00 ทุกภาคการศึกษา อนึ่ง ในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. พื้นฐานความรู้ของนิสิตที่เข้ามาเรียนแตกต่างกัน นิสิตเข้ามาโดยวิธีรับตรงและแอดมิชชันซึ่งได้คะแนนการสอบที่ค่อนข้างต่ำ หรือได้รับการโอนย้ายมาจากสาขาวิชาอื่น

2. ปัญหาจากการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นระดับมหาวิทยาลัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

1. โครงการปฐมนิเทศนิสิตใหม่และ Chemistry Camp สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 ทุกปีโดยมีจุดประสงค์ให้รุ่นพี่สอนปรับพื้นฐานความรู้ และเตรียมตัวสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย

2. ภาควิชามีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยติดตามดูแลนิสิตในเรื่องการเรียนและการปรับตัวสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| ชั้นปี | ปีการศึกษา | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| ชั้นปีที่ 1 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| ชั้นปีที่ 2 | - | 100 | 100 | 100 | 100 |
| ชั้นปีที่ 3 | - | - | 100 | 100 | 100 |
| ชั้นปีที่ 4 | - | - | - | 100 | 100 |
| รวม | 100 | 200 | 300 | 400 | 400 |
| จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | - | - | - | 100 | 100 |

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

| รายละเอียดรายรับ | ปีงบประมาณ | | | | |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| ค่าธรรมเนียมการศึกษา | 1,600,000 | 3,200,000 | 4,800,000 | 6,400,000 | 6,400,000 |
| รวมรายรับ | 1,600,000 | 3,200,000 | 4,800,000 | 6,400,000 | 6,400,000 |

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงินไว้คร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

| รายละเอียดรายจ่าย | ปีงบประมาณ | | | | |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| 1. ค่าตอบแทน | 300,000 | 600,000 | 900,000 | 1,200,000 | 1,200,000 |
| 2. ใช้สอย | 190,000 | 380,000 | 570,000 | 760,000 | 760,000 |
| 3. วัสดุ | 160,000 | 320,000 | 480,000 | 640,000 | 640,000 |
| 4. ครุภัณฑ์ | 900,000 | 1,800,000 | 2,700,000 | 3,600,000 | 3,600,000 |
| รวมรายจ่าย | 1,550,000 | 3,100,000 | 4,650,000 | 6,200,000 | 6,200,000 |

หมายเหตุ : งบประมาณรายรับและรายจ่ายในแต่ละปีแต่ละหมวดเป็นเพียงการประมาณ

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 15,500 บาท ต่อคนต่อปี

| รายการค่าใช้จ่าย | ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท) |
|--|-------------------------------|
| 1. ค่าใช้จ่ายรายวิชาปฏิบัติการ จำนวน 8 รายวิชา | 10,035 |
| 2. ค่าสนับสนุนในรายวิชาโครงการเคมี | 2,000 |
| 3. ค่าใช้จ่ายในโครงการและกิจกรรมต่างๆ ของภาควิชา | 1,465 |
| 4. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร | 1,000 |
| 5. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปนิตศรายวิชาสหกิจศึกษา | 1,000 |
| รวมค่าใช้จ่าย | 15,500 |

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ)ออนไลน์.....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการและข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

องค์ประกอบของหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 มีทั้งหมด 3 แบบ การศึกษา โดยนิสิตสามารถเลือกเรียนเพียง 1 แบบการศึกษา จาก 3 แบบการศึกษา ต่อไปนี้

- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา
- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL
- ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรมีดังนี้

- | | | | |
|--|------------------|-----|----------|
| - ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา | จำนวนไม่น้อยกว่า | 126 | หน่วยกิต |
| - ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL | จำนวนไม่น้อยกว่า | 126 | หน่วยกิต |
| - ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ | จำนวนไม่น้อยกว่า | 138 | หน่วยกิต |

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

| ลำดับ ที่ | หมวดวิชา | เกณฑ์ ศร. พ.ศ. 2558 | มคอ.1 สาขาวิชา เคมี พ.ศ. 2554 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ทางวิชาการ | | หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2565 แบบก้าวหน้า ทางวิชาการ |
|-------------------------------------|--|------------------------------|--|---|----------------|--|
| | | | | แผน 1 (สหกิจศึกษา) | แผน 2 (WIL) | |
| 1 | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 1.1 กลุ่มวิชาภาษา 1.1.1 วิชาบังคับ -กลุ่มภาษาอังกฤษ -กลุ่มภาษาไทย 1.1.2 วิชาเลือก โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ หรือกลุ่มภาษาไทย หรือกลุ่ม ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 1.1 กลุ่มวิชาภาษา | | | 12 | 12 | 12 |
| | 1.1.1 วิชาบังคับ | | | | | |
| | -กลุ่มภาษาอังกฤษ | | | 3 | 3 | 3 |
| | -กลุ่มภาษาไทย | | | 3 | 3 | 3 |
| | 1.1.2 วิชาเลือก | | | 6 | 6 | 6 |
| | โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ | | | | | |
| | หรือกลุ่มภาษาไทย หรือกลุ่ม | | | | | |
| | ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ | | | | | |
| | 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | | | 6 | 6 | 6 |
| | 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | | | 6 | 6 | 6 |
| | 1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | | | 6 | 6 | 6 |
| | 1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย | | | 1 | 1 | 1 |
| | (บังคับไม่นับหน่วยกิต) | | | | | |
| 2 | หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า | 72 | 84 | 90 | 90 | 102 |
| | 2.1 วิชาแกน | | 24 | 26 | 26 | 26 |
| | 2.2 วิชาเฉพาะด้าน | | 60 | 64 | 64 | 64 |
| | 2.2.1 วิชาบังคับ | | 39 | 46 | 46 | 46 |
| | 2.2.2 วิชาเลือก | | * | 9 | 9 | 9 |
| | 2.2.3 วิทยานิพนธ์ระดับ | | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | ปริญญาตรี/โครงการเคมี | | | | | |
| | 2.2.4 สหกิจศึกษา | | | | | |
| | 1) สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบ หรือฝึกงานใน | | - | 6 | 6 | 6 |
| | ต่างประเทศ | | | | | |
| | 2) การฝึกงานในสถาน ประกอบการ | | - | - | 4 | - |
| | (ไม่นับหน่วยกิต) | | | | | |
| | 2.3 กลุ่มวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา | | | - | - | 12 |
| 3 | หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า | | 120 | 120 | 126 | 126 | 138 |

หมายเหตุ :

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้าง
หน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาการระดับ

บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ไม่น้อยกว่า จำนวน 12 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL จะต้องลงเรียนรายวิชาการฝึกงานในสถานประกอบการ (ไม่นับหน่วยกิต) ในภาคฤดูร้อนของปีการศึกษาที่ 2 และ 3 เพิ่มเติม

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่าง ๆ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 หน่วยกิต กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

1.1 วิชาบังคับ

1.1.1 กลุ่มภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

English Listening and Speaking for Communication

001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)

English Critical Reading for Effective Communication

001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)

English Writing for Effective Communication

1.1.2 กลุ่มภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ 3(2-2-5)

Thai Language for Academic Communication

001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 3(2-2-5)

Thai Language for Communication in the 21st Century

001303 การอ่านในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Reading in the Digital Age Century

1.2 วิชาเลือก

การเลือกรายวิชาสามารถเลือกในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ และ/หรือกลุ่มภาษาไทยที่ไม่ซ้ำกับรายวิชา บังคับหรือรายวิชาภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

Korean for Communication

001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

Japanese for Communication

001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

Chinese for Communication

001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

Myanmar for Communication

| | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| 001315 | ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร French for Communication | 3(2-2-5) |
| 001316 | ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร Spanish for Communication | 3(2-2-5) |
| 001317 | ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร Lao for Communication | 3(2-2-5) |
| 001318 | ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร Indonesian for Communication | 3(2-2-5) |
| 001319 | ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร Vietnamese for Communication | 3(2-2-5) |
| 001320 | ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร Hindi for Communication | 3(2-2-5) |
| 001321 | ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร Khmer for Communication | 3(2-2-5) |
| 2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | | ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต |
| โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้ | | |
| 001221 | สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research | 3(2-2-5) |
| 001222 | ภาษา สังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture | 3(2-2-5) |
| 001224 | ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life | 3(2-2-5) |
| 001226 | วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age | 3(2-2-5) |
| 001227 | ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา Music Studies in Thai Way of Life | 3(2-2-5) |
| 001228 | ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies | 3(2-2-5) |
| 001238 | การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy | 3(2-2-5) |
| 001241 | ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life | 3(2-2-5) |
| 001242 | การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation | 3(2-2-5) |

| | | |
|--------|--|----------|
| 001253 | การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม Entrepreneurship for Small Business Start-Up | 3(2-2-5) |
| 001276 | พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us | 3(2-2-5) |
| 001331 | นวัตกรรมเพื่อสังคม Social Innovation | 3(2-2-5) |
| 001332 | การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล Introduction to Data Management in Digital Era | 3(2-2-5) |

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

ไม่น้อยกว่า 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) |
| 001239 | ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion | 3(2-2-5) |
| 001251 | พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork | 3(2-2-5) |
| 001252 | นเรศวรศึกษา Naresuan Studies | 3(2-2-5) |
| 001254 | ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต King's Philosophy for Living | 3(2-2-5) |
| 001351 | น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice | 3(2-2-5) |

| | | |
|--------|--|----------|
| 001352 | สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ Peace and Religion for Human Kinds | 3(2-2-5) |
| 001353 | การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ Principles of Accounting for Entrepreneur | 3(2-2-5) |

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ไม่น้อยกว่า 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) |
| 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) |
| 001291 | การบริโภคในชีวิตประจำวัน Consumption in Daily Life | 3(2-2-5) |
| 001292 | วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 Circular Economy Lifestyle for 21 st Century | 3(2-2-5) |

5. กลุ่มวิชาพลานามัย

บังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 1 หน่วยกิต

| | | |
|--------|---|----------|
| 001281 | กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises | 1(0-2-1) |
|--------|---|----------|

หมายเหตุ: รายวิชาศึกษาทั่วไป ไม่สามารถนำมาเป็นวิชาเลือกเสรีได้ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

| | | |
|---|------------------|--------------|
| -สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา | จำนวนไม่น้อยกว่า | 90 หน่วยกิต |
| -สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL | จำนวนไม่น้อยกว่า | 90 หน่วยกิต |
| -สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ | จำนวนไม่น้อยกว่า | 102 หน่วยกิต |

2.1 วิชาแกน

ประกอบด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 26 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 18 หน่วยกิต

| | | |
|--------|--|----------|
| 252113 | คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science | 3(3-0-6) |
| 252114 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ Calculus for Science | 3(3-0-6) |
| 256103 | เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256113 | ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 258101 | ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology | 3(3-0-6) |
| 258102 | ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology | 1(0-3-1) |
| 261103 | ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics | 3(3-0-6) |
| 261113 | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics | 1(0-2-1) |

2.1.2 รายวิชาแกนเพิ่มเติม จำนวน 8 หน่วยกิต

| | | |
|--------|---|----------|
| 255121 | สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis | 3(2-2-5) |
| 256200 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี Communicative English for Specific Purposes in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256201 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256202 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256253 | ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management | 2(2-0-4) |

| | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| 2.2 วิชาเฉพาะด้าน | | จำนวน 64 หน่วยกิต |
| 2.2.1 วิชาบังคับ | | จำนวน 46 หน่วยกิต |
| 251200 | นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology | 1(0-2-1) |
| 256221 | เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256222 | เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256223 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 256224 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256231 | เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256232 | เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256233 | ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256251 | เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256252 | เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256255 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 256256 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256322 | สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds | 3(3-0-6) |
| 256341 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256342 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256344 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |

| | | |
|--------|--|----------|
| 256352 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis | 3(3-0-6) |
| 256353 | ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ Instrumentation for Chemical Analysis Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256363 | นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Innovation and Entrepreneurship for Chemists | 2(1-2-3) |
| 256364 | การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี Critical Thinking and Chemical Problem Solving | 1(0-2-1) |
| 256497 | สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry | 1(0-3-1) |
| 411221 | ชีวเคมี Biochemistry | 4(3-2-7) |

2.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

สามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือก รายวิชาใดก็ได้จาก 6 กลุ่มวิชา ต่อไปนี้ ให้ครบ 9 หน่วยกิต หรือจะเลือกรายวิชาเลือกจากกลุ่มเดียวกันทั้ง 9 หน่วยกิตก็ได้ ทั้งนี้ข้อจำกัดในการเลือกให้พิจารณารายวิชาบังคับก่อนประกอบด้วย

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

| | | |
|--------|--|----------|
| 256324 | เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products | 3(2-2-5) |
| 256325 | เคมีของพืช Phytochemistry | 3(2-2-5) |
| 256327 | สารประกอบอินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิต Organic Compounds in Their Relations to Life | 3(3-0-6) |
| 256328 | เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256329 | เคมีเกี่ยวกับกัญชา Chemistry of Cannabis | 3(3-0-6) |
| 256423 | การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ Organic Synthesis | 3(2-2-5) |

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

| | | |
|--------|---|----------|
| 256433 | เคมีวัสดุอนินทรีย์ Inorganic Material Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256435 | เคมีของซูพราโมเลกุลและเซนเซอร์ Chemistry of Supramolecules and Sensors | 3(3-0-6) |

| | | |
|---------------------------------|---|----------|
| 256436 | เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ Characterization Techniques of Inorganic Compounds | 3(2-2-5) |
| กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ | | |
| 256441 | เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256443 | เคมีควอนตัม Quantum Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256444 | อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics | 3(3-0-6) |
| 256445 | เคมีพื้นผิว Surface Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256448 | เทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักวิจัย Techniques in Physical Chemistry for Researcher | 3(2-2-5) |
| กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ | | |
| 256452 | เครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Instrumentation in Analytical Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256453 | การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ Application of Analytical Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256454 | ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Special Problems in Advanced Analytical Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256455 | หัวข้อปัจจุบันทางเทคนิคด้านเคมีวิเคราะห์ Current Topics in Analytical Technique | 3(3-0-6) |
| กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม | | |
| 256361 | เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256447 | เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ Polymer Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256462 | อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry | 3(3-0-6) |
| 256463 | เคมีเซรามิก Ceramic Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256464 | แนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเคมี Technology Trends in Chemical Industry | 3(3-0-6) |
| 256465 | เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology | 3(2-2-5) |

| | | |
|------------------------------------|---|-------------------------|
| 256466 | วัสดุศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Materials Science | 3(2-2-5) |
| 256469 | วิทยาศาสตร์ยาง Rubber Science | 3(2-2-5) |
| 256471 | เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Chemistry and Safety | 3(3-0-6) |
| กลุ่มวิชาบูรณาการข้ามศาสตร์ | | |
| 251201 | วิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์หลักฐาน Science and Forensic Investigations | 3(2-2-5) |
| 254353 | การเล่าเรื่องจากข้อมูล Data Storytelling | 3(2-2-5) |
| 258300 | การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Scientific Communication | 3(3-0-6) |
| 258373 | ตัวรับรู้ชีวภาพสำหรับชีวิตปัจจุบัน Biosensor for Modern Life | 3(3-0-6) |
| 258375 | ชีววิทยาของความชราและการเตรียมพร้อมเข้าสู่สังคมสูงวัย Biology of Senescence and Preparing for an Aging Society | 3(3-0-6) |
| 261362 | มาตรวิทยา Metrology | 3(2-2-5) |
| 261386 | วัสดุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ Materials Science in Medical Device Manufacturing | 3(2-2-5) |
| 369481 | การสอนวิทยาศาสตร์ Science Teaching | 3(2-2-5) |
| 369482 | การจัดการเรียนรู้เคมี Learning Management of Chemistry | 3(2-2-5) |
| 2.2.3 วิชาโครงการเคมี | | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 256491 | โครงการเคมี Chemistry Project | 3 หน่วยกิต |

2.2.4 สหกิจศึกษา

2.2.4.1 แผน 1 สหกิจศึกษา

จำนวน 6 หน่วยกิต

| | | |
|--------|--|-----------------|
| 256494 | การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ* International Academic or Professional Training | 6 หน่วยกิต/หรือ |
| 256495 | สหกิจศึกษา* Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |

*รายวิชา 256494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ และ 256495 สหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนเพียง 1 รายวิชา

2.2.4.2 แผน 2 WIL

จำนวน 6 หน่วยกิต

| | | |
|--|--|------------|
| 256495 | สหกิจศึกษา Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |
| ฝึกงาน จำนวน 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) | | |
| 256498 | การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 Practical Training 1 | 2 หน่วยกิต |
| 256499 | การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 Practical Training 2 | 2 หน่วยกิต |

2.2.4.3 แบบก้าวหน้าทางวิชาการ

จำนวน 6 หน่วยกิต

| | | |
|--------|--|-----------------|
| 256494 | การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ* International Academic or Professional Training | 6 หน่วยกิต/หรือ |
| 256495 | สหกิจศึกษา* Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |

*รายวิชา 256494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ และ 256495 สหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนเพียง 1 รายวิชา

2.3 กลุ่มวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

จำนวน 12 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 12 หน่วยกิต ประกอบด้วยกลุ่มรายวิชาต่อไปนี้

2.3.1 กลุ่มวิชาเลือกบังคับ

จำนวน 6 หน่วยกิต

| | | |
|--------|--|----------|
| 256552 | การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี Structural and Chemical Property Analysis | 3(2-2-5) |
| 256557 | เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis | 3(2-2-5) |

| 2.3.2 กลุ่มวิชาเลือกอื่น ๆ | | จำนวน 6 หน่วยกิต |
|----------------------------|---|------------------|
| 256524 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การสังเคราะห์ Natural Products and Synthesis | 3(2-2-5) |
| 256528 | การประยุกต์ใช้โลหะทรานซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ Applications of Transition Metals in Organic Synthesis | 3(2-2-5) |
| 256533 | เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูงและการหาเอกลักษณ์ Advanced Coordination Chemistry and Identification | 3(2-2-5) |
| 256539 | การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล Molecular Imaging | 3(2-2-5) |
| 256554 | เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry | 3(2-2-5) |
| 256562 | นาโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้กับวัสดุศาสตร์ Nanotechnology and Material Science Applications | 3(2-2-5) |
| 256575 | การออกแบบและพัฒนายา Drug Design and Development | 3(2-2-5) |
| 256576 | การใช้ประโยชน์จากวัสดุทางเคมีอินทรีย์ Utilization of Organic Material | 3(2-2-5) |
| 256582 | เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry | 3(2-2-5) |
| 277522 | กระบวนการผลิตเซรามิกส์ Ceramic Processing | 3(2-2-5) |
| 277543 | การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม Waste and Wastewater Management in Industry | 3(2-2-5) |
| 277553 | เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology | 3(2-2-5) |
| 277561 | อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry | 3(2-2-5) |

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบันการศึกษาอื่น ทั้งนี้ไม่รวม
วิชาที่อยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001281 | กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non-Credit) | 1(0-2-1) |
| 252113 | คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science | 3(3-0-6) |
| 256103 | เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256113 | ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 258101 | ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology | 3(3-0-6) |
| 258102 | ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology | 1(0-3-1) |

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาไทย) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 252114 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ Calculus for Science | 3(3-0-6) |
| 256251 | เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256255 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 261103 | ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics | 3(3-0-6) |
| 261113 | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics | 1(0-2-1) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 256200 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี Communicative English for Specific Purposes in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 255121 | สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis | 3(2-2-5) |
| 256221 | เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256223 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 256252 | เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256256 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256253 | ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management | 2(2-0-4) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 251200 | นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology | 1(0-2-1) |
| 256201 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256222 | เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256224 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256231 | เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256341 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256364 | การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี Critical Thinking and Chemical Problem Solving | 1(0-2-1) |

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 256232 | เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256322 | สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds | 3(3-0-6) |
| 256352 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis | 3(3-0-6) |
| 256353 | ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ Instrumentation for Chemical Analysis Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256342 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256344 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 256202 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256233 | ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256363 | นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Innovation and Entrepreneurship for Chemists | 2(1-2-3) |
| 411221 | ชีวเคมี Biochemistry | 4(3-2-7) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|------------|
| 256491 | โครงการเคมี Chemistry Project | 3 หน่วยกิต |
| 256497 | สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry | 1(0-3-1) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |

รวม 7 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|----------------|---|------------|
| 256494 | การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training | 6 หน่วยกิต |
| หรือ 256495 | สหกิจศึกษา Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |

รวม 6 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001281 | กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non-Credit) | 1(0-2-1) |
| 252113 | คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science | 3(3-0-6) |
| 256103 | เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256113 | ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 258101 | ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology | 3(3-0-6) |
| 258102 | ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology | 1(0-3-1) |

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาไทย) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 252114 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ Calculus for Science | 3(3-0-6) |
| 256251 | เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256255 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 261103 | ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics | 3(3-0-6) |
| 261113 | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics | 1(0-2-1) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 256200 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี Communicative English for Specific Purposes in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 255121 | สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis | 3(2-2-5) |
| 256221 | เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256223 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 256252 | เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256256 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256253 | ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management | 2(2-0-4) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 251200 | นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology | 1(0-2-1) |
| 256201 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256222 | เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256224 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256231 | เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256341 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256364 | การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี Critical Thinking and Chemical Problem Solving | 1(0-2-1) |

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

| | | |
|--------|--|------------|
| 256498 | การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 1 (Non-Credit) | 2 หน่วยกิต |
|--------|--|------------|

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 256232 | เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256322 | สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds | 3(3-0-6) |
| 256352 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis | 3(3-0-6) |
| 256353 | ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ Instrumentation for Chemical Analysis Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256342 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256344 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 256202 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256233 | ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256363 | นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Innovation and Entrepreneurship for Chemists | 2(1-2-3) |
| 411221 | ชีวเคมี Biochemistry | 4(3-2-7) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

| | | |
|--------|--|------------|
| 256499 | การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 2 (Non-Credit) | 2 หน่วยกิต |
|--------|--|------------|

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|------------|
| 256491 | โครงการเคมี Chemistry Project | 3 หน่วยกิต |
| 256497 | สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry | 1(0-3-1) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |

รวม 7 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--------------------------------------|------------|
| 256495 | สหกิจศึกษา Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |
|--------|--------------------------------------|------------|

รวม 6 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001281 | กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non-Credit) | 1(0-2-1) |
| 252113 | คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science | 3(3-0-6) |
| 256103 | เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry | 3(3-0-6) |
| 256113 | ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 258101 | ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology | 3(3-0-6) |
| 258102 | ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology | 1(0-3-1) |

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษาไทย) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 252114 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ Calculus for Science | 3(3-0-6) |
| 256251 | เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256255 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 261103 | ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics | 3(3-0-6) |
| 261113 | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics | 1(0-2-1) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 256200 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี Communicative English for Specific Purposes in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 255121 | สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis | 3(2-2-5) |
| 256221 | เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256223 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1 | 1(0-3-1) |
| 256252 | เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256256 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256253 | ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management | 2(2-0-4) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์) General Education | 3(2-2-5) |
| 251200 | นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology | 1(0-2-1) |
| 256201 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256222 | เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256224 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2 | 1(0-3-1) |
| 256231 | เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256341 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1 | 3(3-0-6) |
| 256364 | การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี Critical Thinking and Chemical Problem Solving | 1(0-2-1) |

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|----------|
| 001xxx | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา) General Education | 3(2-2-5) |
| 256232 | เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256322 | สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds | 3(3-0-6) |
| 256352 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis | 3(3-0-6) |
| 256353 | ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ Instrumentation for Chemical Analysis Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256342 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2 | 3(3-0-6) |
| 256344 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256557 | เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation and Separation Techniques for Chemical Analysis | 3(2-2-5) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |

รวม 23 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|--|----------|
| 256202 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry | 1(0-2-1) |
| 256233 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory | 1(0-3-1) |
| 256363 | นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Innovation and Entrepreneurship for Chemists | 2(1-2-3) |
| 411221 | ชีวเคมี Biochemistry | 4(3-2-7) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| 256xxx | วิชาเลือก Elective Course | 3(x-x-x) |
| xxxxxx | รายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษา Elective Course | 3(x-x-x) |

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

| | | |
|--------|---|------------|
| 256491 | โครงการเคมี Chemistry Project | 3 หน่วยกิต |
| 256497 | สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry | 1(0-3-1) |
| xxxxxx | วิชาเลือกเสรี Free Elective | 3(x-x-x) |
| 256552 | การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี Structural and Chemical Property Analysis | 3(2-2-5) |
| xxxxxx | รายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษา Elective Course | 3(x-x-x) |

รวม 13 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

| | | |
|--------|---|------------|
| 256494 | การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training | 6 หน่วยกิต |
| หรือ | | |
| 256495 | สหกิจศึกษา Co-operative Education | 6 หน่วยกิต |

รวม 6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 English Listening and Speaking for Communication
 ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นที่การออกเสียง การเน้นเสียงใน
 ระดับคำและประโยค เสียงสูงต่ำในประโยค ความเข้าใจระหว่างวัฒนธรรม การฝึกฟังและฝึกพูดในหัวข้อต่าง ๆ ที่
 เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและการทำงาน
 English Listening and speaking skills for communication with emphasis on
 pronunciation, word and sentence stress, intonation, cross-cultural understanding, listening and
 speaking practice in everyday and job-related topics
- 001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)
 English Critical Reading for Effective Communication
 ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นที่การอ่านเพื่อหาใจความสำคัญและ
 รายละเอียดสนับสนุน การเดาความหมายจากบริบท การสรุปความ การแยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น การบอกจุด
 ประสงค์ ทักษะคิด และนำเสนอเสียงของผู้เขียนการประเมินข้อมูลและแนวคิด
 English language skills for critical reading with emphasis on reading for main ideas
 and supporting details, guessing meaning from contexts, making inferences, distinguishing facts
 and opinions, identifying the author's purpose, attitude and tone of voice, evaluating information
 and ideas
- 001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)
 English Writing for Effective Communication
 ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนให้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การฝึกการเขียน
 ประโยคและย่อหน้าที่มีการใช้คำศัพท์ไวยากรณ์โครงสร้างและการจัดเรียง ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
 English language skills for effective written communication with emphasis on
 practice in writing sentences and paragraphs with proper and correct use of vocabulary, grammar
 structure and organization

- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ 3(2-2-5)
Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่งสารสนเทศต่าง ๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
- The meaning and importance of information, types of information sources, access to different sources of information, application of information technology and communication, 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, diligence, patience, honesty and gratitude to the country
- 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
Language, Society and Culture
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธระหว่ง ภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรมพิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพันพรมแดน
- The relationship between language and society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world

- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Arts in Daily Life
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ความหมาย คุณค่า และความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่าง ๆ ได้แก่ วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ ทัศนศิลป์ โสตศิลป์ โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่าง ๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่าง ๆ 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
- 001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
 Ways of Living in the Digital Age
 พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่าง ๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการใช้สื่อ
- Development of skills in media usage, various computer equipment utilization, inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and individual responsibility to the society in communication behaviors
- 001227 ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา 3(2-2-5)
 Music Studies in Thai Way of Life
 พัฒนาการ และลักษณะทางดนตรีในวิถีชีวิตไทย ความสำคัญ บทบาทหน้าที่ คุณค่า ความเปลี่ยนแปลง สุนทรียภาพ ด้านศิลปวัฒนธรรมและสังคม รวมไปถึงสมรรถนะทักษะในศตวรรษที่ 21
- Music development and characteristic in Thai way of life. Cultural and Social significance role, values, changes, aesthetic as well as 21st Century competence

- 001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5)
 Happiness with Hobbies
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่างสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking, creation of works from hobbies to promote life and social happiness
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient Living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experiences 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
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้อินเทอร์เน็ต กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
 The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the 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 การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
- Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world
- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
 Civilization and Local Wisdom
 พัฒนาการของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ในด้านศิลปและวัฒนธรรม ทั้งรูปธรรมและนามธรรม ในด้านต่าง ๆ อันเป็นรากฐานของอารยธรรมไทย และแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางศิลปวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์ บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและอารยธรรมไทยเพื่อรักษาคุณค่า เพิ่มมูลค่า ให้ความคุ้มค่าและบูรณาการอย่างยั่งยืน
- Development of local wisdom effecting to gain the body of knowledge in art and culture with concrete and abstract areas which is a foundation of Thai Civilization and a path of developing innovation in art and culture creatively on a foundation of local wisdom and Thai civilization for maintaining, promoting value with worthiness and sustainable integration

- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบ เศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอก ลักษณะสังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย

Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems

- 001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)
 Living Management
 ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน ในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัย รู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่ จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21 st century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community

- 001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)
 Life Skills
 ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่
- Knowledge, 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 society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and selfdirection skills, intra- social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills
- 001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)
 Media Literacy
 กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล ทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคศตวรรษที่ 21
- Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of 21st century media effect theories, such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media, including analyzing contents on every current platform
- 001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5)
 Leadership and Compassion
 ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน
- The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities

- 001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Western Music in Daily Life
 สุนทรียภาพทางดนตรีองค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของบทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน
 Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music, style of music in daily life, criticism and admiration of music, application and process of Western music in daily life
- 001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3(2-2-5)
 Creative Thinking and Innovation
 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำ ๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงานพหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง
 Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts
- 001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)
 Group Dynamics and Teamwork
 พฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มสิ่งแวดล้อมชนิดต่าง ๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม
 Various behaviors regarding grouping behaviors, development of group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork

- 001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
 Man and Environment
 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อมและการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change, sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation
- 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
 Introduction to Computer Information Science
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบการจัดการข้อมูล 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 and society
- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Mathematics and Statistics in Everyday Life
 การวัด การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น การสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเพื่อการทำวิจัยเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ
 Measurement, surface area and volume of geometric shapes, introduction to mathematics in financial fields, survey and data collection methods, data analysis and presentation for basic research, application of probability to statistical decision making

- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic Knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product 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 วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณ์และภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษ์สิ่งแวดล้อม
 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 in the age of globalization with the awareness of environmental conservation
- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสถานะโลกร้อน 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 issuers

- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
Human Behavior
ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่าง ๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เซวาร์ปัญญาและความฉลาดด้านต่าง ๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมอุปถัมภ์ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่น ๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behaviors; 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
ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัย รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง
Life and health behavior, health care and promotion for each age group including the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the quality of life for oneself and others
- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Science in Everyday Life
บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
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 1(0-2-1)
Sports and Exercises
การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย
The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test
- 001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Consumption in Daily Life
ความสำคัญของการบริโภค ภาวะโภชนาการที่ดี แนวทางปฏิบัติทางการบริโภคอาหารที่ดี การเลือกซื้อยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ปลอดภัย อาหารปลอดภัย การจัดการผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการบริโภค สิทธิของผู้บริโภค กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภค
Importance of consumption, good nutritional status and practical guidelines for good food consumption, Choosing medicines and safe health products, food safety, management of consumerism effects, consumer rights, laws and organizations for consumer protection
- 001292 วิธีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 3(2-2-5)
Circular Economy Lifestyle for 21st Century
การเรียนรู้คุณค่าธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ และการเป็นแหล่งรองรับและบำบัดมลพิษ ภาวะวิกฤตของปัญหาด้านทรัพยากร สถานการณ์ฉุกเฉินด้านสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม แนวคิดโดยตลอดวัฏจักรชีวิตและกระบวนการออกแบบธุรกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน นวัตกรรมโมเดลธุรกิจสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนวิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ความตระหนักและแรงผลักดันสู่วิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียน
Learning the value of nature to human life in the use of resources and being a source of support and pollution treatment, crisis of resource problems, climate and environmental emergency situations, concepts throughout the life cycle and business design process under the concept of circular economy, business model innovation to the circular economy, lifestyle under the concept of circular economy, awareness and driving force to the way of life under the concept of circulating economy and circulating economy society

- | | | |
|--------|---|----------|
| 001301 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ Thai Language for Academic Communication การอ่านเพื่อการสืบค้น การเขียนและการพูด เพื่อนำเสนองานในเชิงวิชาการ Reading for information; writing and speaking for academic presentation | 3(2-2-5) |
| 001302 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai Language for Communication in the 21 st Century พัฒนาทักษะการรับสารและส่งสารภาษาไทยเพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสมและเท่าทันในศตวรรษ ที่ 21 Developing Thai communicative skills for appropriate and updated use in the 21 st Century | 3(2-2-5) |
| 001303 | การอ่านในยุคดิจิทัล Reading in the Digital Age Century การพัฒนาทักษะการอ่านในบริบทของสังคมยุคดิจิทัล เพื่อความรอบรู้และพัฒนาคุณภาพชีวิต Developing reading skill in context of digital society for knowledge and improving the quality of life | 3(2-2-5) |
| 001311 | ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication ทักษะการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้ วัฒนธรรมของชาวเกาหลี Basic Korean communicative skills used in daily- life situations and learning of Korean culture | 3(2-2-5) |
| 001312 | ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication ทักษะการสื่อสารภาษาญี่ปุ่นขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้ วัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่น Basic Japanese communicative skills used in daily- life situations and learning of Japanese culture | 3(2-2-5) |

- 001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Chinese for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้
 วัฒนธรรมของชาวจีน
 Basic Chinese communicative skills used in daily- life situations and learning of
 Chinese culture
- 001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Myanmar for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาพม่าขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้
 วัฒนธรรมของชาวพม่า
 Basic Myanmar communicative skills used in daily- life situations and learning of
 Myanmar culture
- 001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 French for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้
 วัฒนธรรมของชาวฝรั่งเศส
 Basic French communicative skills used in daily- life situations and learning of
 French culture.
- 001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Spanish for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาสเปนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้
 วัฒนธรรมของชาวสเปน
 Basic Spanish communicative skills used in daily-life situations and learning of
 Spanish culture
- 001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Lao for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาลาวขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้
 วัฒนธรรมของชาวลาว
 Basic Lao communicative skills used in daily- life situations and learning of Lao
 culture

- 001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Indonesian for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาอินโดนีเซียขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวอินโดนีเซีย
 Basic Indonesian communicative skills used in daily-life situations and learning of Indonesian culture
- 001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Vietnamese for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาเวียดนามขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเวียดนาม
 Basic Vietnamese communicative skills used in daily-life situations and learning of Vietnamese culture
- 001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Hindi for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาฮินดูขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวฮินดู
 Basic Hindi communicative skills used in daily- life situations and learning of Hindi culture
- 001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
 Khmer for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาเขมรตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวกัมพูชา
 Khmer language communicative skills used in daily-life situations and learning of Cambodian culture

- 001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม 3(2-2-5)
 Social Innovation
 แนะนำนวัตกรรมเพื่อสังคม ความไม่แน่นอนในอนาคต (ความท้าทายในศตวรรษที่ 21, การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4) ประเด็นระดับโลก (ประเด็นสิ่งแวดล้อมและสังคม) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ชุมชนยั่งยืน (ชุมชนนิเวศ) การมีส่วนร่วมของประชาชน แนะนำนวัตกรรม กิจกรรมเพื่อสังคม ผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 (ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยีเพื่อสังคม) กรณีศึกษา (การพัฒนาผู้ประกอบการนวัตกรรมเพื่อสังคม)
 Introduction to Social innovation, Future Uncertainties (21st Century challenges, 4th Industrial revolution), Global Issues (social and environmental issues), Sustainable Development Goals (SDGs), Sustainable community (eco village), Public participation, Introduction to Innovation, Social enterprises, 21st entrepreneurship (social technopreneur), Case study (development of social innovation entrepreneurship)
- 001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
 Introduction to Data Management in Digital Era
 ภาพรวมของการจัดการข้อมูล ความรู้พื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลหัตถ์และวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และเทคนิคการนำเสนอสารสนเทศให้เกิดมูลค่าในเชิงธุรกิจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสมัยใหม่
 Overview of data management, fundamentals and tools for big data and data science, data analytics and techniques of information presentation for business value by using modern tools

- 001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ 3(2-2-5)
 From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice
 ความหมาย ที่มา และการประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายของ 3 ห่วง 2
 เงื่อนไข ความพอเพียงกับหลักการทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ชีวิตและงาน ความมีเหตุผลกับหลักการงาน/ดำรงชีวิตด้วยวิธี
 ทางวิทยาศาสตร์ ความมีภูมิคุ้มกันกับการดูแลสุขภาพกายและจิตให้สัมพันธ์และดุลยภาพ หลักการฝึกนิสัย
 รักการอ่าน หลักการสืบค้นข้อมูล วิธีการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น องค์ความรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 หลักการปฏิบัติ
 ตนเป็นคนดีของสังคมในด้านความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น ความเอื้ออาทร การแบ่งปัน

Meaning, origin, and application of the Sufficiency Economy Philosophy (SEP), the definition of 3 chains 2 conditions, in details, sufficiency philosophy to achieve principles of strategy for livelihood, reasonableness and scientific method to achieve successful working, and immunity to maintain of physical and mental health in relation to life homeostasis, principles of reading habits practice, information searching principles, introduction to information presentation methods, knowledge for the 21st century, principles of being good citizen, honesty, empathy, and public mind practice

- 001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ 3(2-2-5)
 Peace and Religion for Human Kinds
 การเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี สันติภาพ ศาสนธรรมและคุณธรรม บนฐานคิดของศาสนาและบุคคล
 สำคัญ หลักธรรมความต้องการของมนุษย์ ปัญหาสังคม ความขัดแย้งการจัดระเบียบ การขัดเกลา ความมีเหตุผล
 มิตรภาพอหิงสธรรม สามัคคีธรรม เจรवासมานันท์ สันติวิธีมนุษยในศตวรรษที่ 21 ประสบการณ์อันทรงคุณค่า
 ของบุคคลสำคัญ ที่มีประโยชน์ เพื่อประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ สู่ความสงบสุขของมวลมนุษย์ สันติภาพเพื่อมนุษยชาติ

Learning of the value concept, theory, peace, religion principles and morals based on religion and key mans, moral principles, needs, social problems, conflict, organization, socialization, reasonability, friendship, encroachment, harmonious, reconciliation speech, peaceful method, human kind on 21th century, value experience of key man with useful for creatively apply to be human calming and peace to human kinds

- 001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ 3(2-2-5)
Principles of Accounting for Entrepreneur
รูปแบบธุรกิจ การจัดตั้งธุรกิจ หลักการบัญชีและภาษีพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการองค์ประกอบ
ของรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีและการบัญชีบริหารเบื้องต้นเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ
เทคโนโลยีสารสนเทศทางการบัญชีและภาษี
Types of business, business formation, basic accounting and taxation for
entrepreneurs, components of financial reports, basic analysis of accounting information and
management accounting for business decision making, information technology for accounting and
taxation
- 251200 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(0-2-1)
Innovators in Science and Technology
การสร้างนวัตกรรมจากองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การคิดเชิงบูรณาการ การคิดเชิง
ออกแบบ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแผนพัฒนาธุรกิจ
Innovation in science and technology; integrative thinking; design thinking;
entrepreneurship; basics knowledge of business plan
- 251201 วิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์หลักฐาน 3(2-2-5)
Science and Forensic Investigations
เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการพิสูจน์หลักฐาน เทคนิคการตรวจ
วิเคราะห์หลักฐาน วัตถุพยาน และสถานที่เกิดเหตุ การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูล
สำหรับการพิสูจน์หลักฐาน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
Chemistry, Biology, Physics and information technology for forensic investigation,
analysis techniques for evidence, physical evidence and crime scenes, identity verification, data
collection and retrieval of forensic evidence and other related topics
- 252113 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
Mathematics for Science
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ผลต่างอนุพันธ์ ปริพันธ์
ของฟังก์ชันและการประยุกต์
Limits and continuity of functions, derivative of functions and applications,
differentials, integral of functions and applications

- 252114 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
Calculus for Science
วิชาบังคับก่อน: 252113 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์
เทคนิคการหาปริพันธ์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม เส้นตรง ระนาบ ผิว อนุพันธ์ย่อย
ปริพันธ์สองชั้นและการประยุกต์
Techniques of integration, polar coordinate systems, parametric equations, lines, planes, surfaces, partial derivatives, double integrals and applications
- 254353 การเล่าเรื่องจากข้อมูล 3(2-2-5)
Data Storytelling
พื้นฐานของการจัดการข้อมูล การสืบค้นข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย
เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ การหาข้อมูลเชิงลึก การสร้างภาพจากข้อมูลและการสรุปประเด็น การออกแบบการเล่า
เรื่องซึ่งขับเคลื่อนด้วยข้อมูลที่มีพลัง การผลิตสื่อดิจิทัลเพื่อการเผยแพร่เรื่องเล่า
Fundamental of data management, data processing, data analytics with tools, finding insights, data visualization and summary, design for powerful data-driven storytelling, digital media production for story publishing
- 255121 สถิติวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Statistical Analysis
ความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ การวัดแนวโน้มเข้าสู่
ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของ ตัวแปรสุ่มแบบไม่
ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงของตัวสถิติการประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์
ความแปรปรวนเบื้องต้น การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์ และการทดสอบไคกำลังสอง
Concept, extent and utility of statistics, statistical methodology, measures of central tendency and dispersion, probability, random variables, some probability distributions of discrete and continuous random variables, sampling distribution, estimation and testing hypotheses, elementary analysis of variance, regression and correlation analysis, chi-square test

- 256101 หลักเคมี 3(3-0-6)
Principle of Chemistry
โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม
Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry
- 256102 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)
General Chemistry
โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี และเคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล
Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules
- 256103 เคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introductory Chemistry
โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อม สารประกอบของธาตุหมู่หลักและโลหะทรานซิชัน เคมีอุตสาหกรรม และเคมีนิวเคลียร์
Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, chemical equilibrium, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules, environmental chemistry, compounds of representative and transition elements, industrial chemistry and nuclear chemistry

- 256105 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 4(3-3-6)
 Chemistry for Health Science
 ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี เทอร์โมไดนามิกส์เคมี จลนศาสตร์เคมี การเรียกชื่อ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้แก่ อัลเคน อันซีน อัลไคน์ สารอะโรมาติก ออร์แกนโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเธอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิก และสารชีวโมเลกุล
 Chemical stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, thermodynamic, kinetic, nomenclature, preparation and reactions of organic compounds such as alkane, alkene, alkyne, aromatic compounds, organohalogen, alcohol, phenol, ether, aldehyde, ketone, amine, carboxylic acids and their derivatives, and biomolecules
- 256106 เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)
 General and Organic Chemistry
 ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี การเรียกชื่อ การเตรียม และปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ อัลเคน อันซีน อัลไคน์ สารอะโรมาติก ออร์แกนโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเธอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และสารชีวโมเลกุล
 Chemical stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, thermodynamic, chemical kinetic, nomenclature, preparation and reactions of organic compounds such as alkane, alkene, alkyne, aromatic compounds, organohalogen, alcohol, phenol, ether, aldehyde, ketone, amine, carboxylic acids and their derivatives, and biomolecules
- 256111 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1)
 Principle of Chemistry Laboratory
 เทคนิคในห้องปฏิบัติการ ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์เคมี การไทเทรต และ ไฟฟ้าเคมี
 Laboratory techniques, stoichiometry, colligative properties, gas, thermodynamics, chemical kinetics, titration, and electrochemistry

- 256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น 1(0-3-1)
 Introductory Chemistry Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส สมดุลเคมี ความร้อนของปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยา กรด-เบส เซลล์ไฟฟ้าเคมี และการทดสอบหมวดหมู่ของสารอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชัน
 Laboratories related to stoichiometry, colligative properties, gas, chemical equilibrium, rate of reaction, acid-base, electrochemical chemistry, and tests for organic functional group
- 256116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)
 General and Organic Chemistry Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี ความร้อนของปฏิกิริยา อัตราของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของหมู่ฟังก์ชันไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฮาโลอัลเคน สารประกอบคาร์บอนิล และสารประกอบเอมีน
 Laboratories related to stoichiometry, chemical bonding, heat of reaction, rate of reaction, stereochemistry, physical and chemical test for functional groups, hydrocarbon, alcohol, haloalkane, carbonyl compounds and amine compounds
- 256121 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)
 Organic Chemistry
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ โครงสร้างอะตอมและไฮบริดเซชันของคาร์บอน พันธะเคมี รูปร่างและสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกหมู่ฟังก์ชันและการอ่านชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ สเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การดำเนินและกลไกของปฏิกิริยา ชนิดของตัวกลางปฏิกิริยา คุณสมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และอนุพันธ์ ได้แก่ สารประกอบอัลเคน อัลคีน อัลคีน อัลคไนด์ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ อีเธอร์ ฟีนอล เอมีน และสารกลุ่มที่มีหมู่คาร์บอนิล ได้แก่ อัลดีไฮด์และคีโตน คาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์
 Introduction of organic chemistry, atomic structure of carbon and hybridization, chemical bonding, shape and properties of organic compounds, classifications and nomenclature of organic compounds, stereochemistry, kind of organic reaction, intermediates and mechanism, properties and reactions of hydrocarbon and derivative hydrocarbon such as alkane, alkene, alkyne, aromatic hydrocarbons, alkyl halides, alcohol, ether, phenol, amine compounds, and carbonyl family such as aldehyde and ketone, carboxylic acid and its derivatives

- 256122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)
 Organic Chemistry Laboratory
 การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การตกผลึก การระเหิด การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟีแบบผิว
 บาง สเตอริโอเคมี การศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีตามหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์
 Boiling point and melting point determination, recrystallization, sublimation,
 extraction, distillation, thin layer chromatography, stereochemistry, physical and chemical studies
 related to functional groups of organic compounds
- 256200 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี 1(0-2-1)
 Communicative English for Specific Purposes in Chemistry
 ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อ
 วัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพนักเคมี
 Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary,
 expressions, and sentence structures for academic and professional purposes in chemistry
- 256201 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี 1(0-2-1)
 Communicative English for Academic Analysis in Chemistry
 ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิด
 เห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเคมี
 Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing,
 interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to chemistry students
- 256202 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอผลงานทางเคมี 1(0-2-1)
 Communicative English for Research Presentation in Chemistry
 ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมีเป็นภาษาอังกฤษได้
 อย่างมีประสิทธิภาพ
 Practice giving oral presentations on academic research related to chemistry with
 effective delivery in English

- 256221 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)
 Organic Chemistry 1
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฮบริดเซชันและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกและการอ่านชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการเกิดไอโซเมอร์และสเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และสารมัธยันตร์ หลักการเกิดโครงสร้างเรโซแนนซ์ ทอโทเมอริซึม การแสดงกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการขจัดบนคาร์บอนอิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติมบนคาร์บอนไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน
 Fundamental of hybridization and bonding in organic compounds, classification and nomenclature of organic compounds, isomer and stereochemistry, types of organic reactions and reactive intermediates, resonance structures, tautomerism, reaction mechanism, substitution and elimination reactions on saturated carbons, addition reactions on unsaturated carbons, oxidation and reduction reactions
- 256222 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)
 Organic Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
 ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการแทนที่ที่ตำแหน่งแอลฟาคาร์บอนของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาของสารประกอบอะโรมาติกและเฮเทอโรไซคลิก สมบัติและปฏิกิริยาของสารชีวโมเลกุล การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์เบื้องต้น
 Substitution reactions and addition reactions of carbonyl compounds, substitution reactions at α -carbon of carbonyl compounds, reactions of aromatic and heterocyclic compounds, properties and reactions of biomolecules, basic multistep synthesis of organic compounds
- 256223 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-1)
 Organic Chemistry Laboratory 1
 เทคนิคการทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์ด้วยการระเหิด การตกผลึกใหม่ การกลั่น การสกัด เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบผิวบาง สเตอริโอเคมี การทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ
 Purification techniques of organic compounds by sublimation, recrystallization, distillation, extraction, thin layer chromatography, stereochemistry, physical and chemical tests on various organic functional groups

- 256224 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-1)
Organic Chemistry Laboratory 2
การสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการจัด
ปฏิกิริยาอัลดอลคอนเดนเซชันของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาไดอะโซไทเซชันของเอมีน ปฏิกิริยาการแทนที่
ของสารอะโรมาติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน รวมถึงเทคนิคการแยกสารและการพิสูจน์
เอกลักษณ์เบื้องต้นของสารผลิตภัณฑ์
Syntheses of organic compounds from nucleophilic substitution reaction, elimination reaction, aldol condensation reaction of carbonyl compounds, diazotization reaction of amines, electrophilic aromatic substitution reaction, oxidation reaction, including basic techniques in separation and characterization of products
- 256231 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)
Inorganic Chemistry 1
โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีพันธะเคมี โครงสร้างผลึกและโครงสร้างโมเลกุลของของแข็ง เคมีของ
ธาตุหมู่หลักและธาตุทรานซิชันแถวแรก เคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน
Atomic structures, chemical bonding theories, crystal structures and molecular structures of solid, chemistry of main group and first row transition elements, chemistry of coordination compounds
- 256232 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)
Inorganic Chemistry 2
สมมาตรและทฤษฎีกลุ่ม สัญลักษณ์ของเทอม กลไกปฏิกิริยาของสารอนินทรีย์ สารประกอบโลหะ
อินทรีย์ การวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เคมีชีวอนินทรีย์
Symmetry and group theory, term symbols, inorganic reaction mechanisms, organometallic compounds, characterization of inorganic compounds using spectroscopic techniques, bioinorganic chemistry
- 256233 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-1)
Inorganic Chemistry Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 256232 เคมีอนินทรีย์ 2
ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์ วิเคราะห์สารประกอบเคมีอนินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรส
โกปี
Laboratory related to synthesis and characterization of inorganic compounds using spectroscopic techniques

- 256234 เคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5)
Inorganic Chemistry
โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีและทฤษฎีที่ใช้อธิบายพันธะเคมีของสารประกอบต่าง ๆ เคมีของธาตุหมู่หลักและธาตุทรานซิชันแถวแรก โครงสร้างผลึกและรูปร่างโมเลกุลของแข็ง ปฏิกริยากรด-เบสในสารละลายที่ไม่ใช่น้ำ เคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบโลหะอินทรีย์
Atomic structure, chemical bonding and theories, chemistry of main group and first row transition elements, crystal structure and molecular structure of solid, acid-base reactions in non-aqueous media, chemistry of coordination compounds, organometallic compounds
- 256251 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)
Analytical Chemistry 1
วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การสุ่มตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ การคำนวณความเข้มข้น สถิติเพื่องานวิเคราะห์ทางเคมี การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อนและการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์
Principle of quantitative analysis, sampling and sample pretreatment, concentration calculations, statistics for analytical chemistry, gravimetric analysis, quantitative analyses by acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, and redox titration
- 256252 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6)
Analytical Chemistry 2
วิชาบังคับก่อน : 256251 เคมีวิเคราะห์ 1
การแยกสารตัวอย่างโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยเฟสของแข็ง วิธีโครมาโทกราฟีอย่างง่าย เช่น โครมาโทกราฟีกระดาษและเยื่อบาง โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์และโครมาโทกราฟีชนิดแลกเปลี่ยนไอออน วิธีทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า ได้แก่ วิธีโพเทนชิโอเมตรี อิเล็กโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี คอนดักโตเมตรี และโวลแทมเมตรี
Sample separation by solvent extraction and solid phase extraction, basic of chromatography including paper and thin-layer chromatography, column chromatography and ion exchange chromatography, electroanalytical chemistry such as potentiometry, electrogravimetry, coulometry, conductometry and voltammetry

256253 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย 2(2-0-4)

Chemical Safety and Hazardous Waste Management

วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น

ความปลอดภัยทางเคมี ได้แก่ ข้อมูลและคุณสมบัติเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย เอกสารข้อมูลความปลอดภัยทางเคมี อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบจำแนกและการจัดเก็บสารเคมีและของเสียอันตราย การออกแบบห้องปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัย เป็นต้น การจัดการเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ได้แก่ ระบบการประเมินและบริหารจัดการความเสี่ยงกับสารเคมี แผนฉุกเฉินและการระงับเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีอันตราย ระบบการบริหารจัดการอุบัติเหตุ และระบบการตรวจสอบความปลอดภัย นอกจากนี้ยังรวมถึงพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย และพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Chemical Safety including information and properties of hazardous chemicals, safety data sheet (SDS), personal protective equipment (PPE), recognition and storage of chemicals and hazardous waste, laboratory safety design etc., accidental prevention management from chemicals, evaluation and management system for chemical risk, emergency plan and response from hazardous chemicals, accidental management and safety inspection. This also includes Hazard Substances act, and occupational Safety and Health and Environment act

256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 3(3-0-6)

Quantitative Chemical Analysis

วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น

สถิติในทางเคมีวิเคราะห์ การสกัดแยกด้วยตัวทำละลาย หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้แก่ วิธีปริมาตรวิเคราะห์และวิธีโพเทนซีโอเมตรี หลักการทางสเปกโทรเมตรี ได้แก่ อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี และอะตอมมิก แอบซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตเมตรี หลักการทางโครมาโทกราฟี ได้แก่ โครมาโทกราฟีแบบแผ่นบาง แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Statistics for analytical chemistry, separation technique by solvent extraction, principles of quantitative analysis including volumetric method and potentiometry, principles of spectrometry including ultraviolet-visible spectrophotometry and atomic absorption spectrophotometry, principles of chromatography including thin-layer chromatography, gas chromatography, and high performance liquid chromatography

- 256255 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-1)
 Analytical Chemistry Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ปฏิบัติการการใช้เครื่องแก้วและเครื่องชั่งอย่างถูกต้อง การใช้สถิติพื้นฐานในปริมาณวิเคราะห์ การเตรียมสารละลาย การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารเชิงซ้อน และการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์
 Accurate use of glassware and balance in laboratory, fundamental of statistics in quantitative analysis, gravimetric analysis, quantitative analysis by acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, and redox titration
- 256256 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-1)
 Analytical Chemistry Laboratory 2
 วิชาบังคับก่อน : 256251 เคมีวิเคราะห์ 1
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสกัดด้วยตัวทำละลาย โครมาโทกราฟี กระดาษ โครมาโทกราฟีแบบเยื่อ บาง และโครมาโทกราฟีชนิดแลกเปลี่ยนไอออน วิธีทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า ได้แก่ วิธีโพเทนชิโอเมตรี คูลอมเมตรี คอนดักโทเมตรี และโวลแทมเมตรี
 Laboratory related to solvent extraction, paper chromatography, thin-layer chromatography and ion exchange chromatography, electroanalytical techniques such as potentiometry, coulometry, conductometry and voltammetry
- 256257 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 1(0-3-1)
 Quantitative Chemical Analysis Laboratory
 การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีปริมาตรวิเคราะห์ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบเกิดสารเชิงซ้อน และการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยวิธีโพเทนชิโอเมตรีการวิเคราะห์ทางสเปกโทรเมตรี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต วิสิเบิล การดูดกลืนแสงของอะตอม และการวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี ได้แก่ แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
 Quantitative analysis by volumetric titration including acid-base, complexation and redox titration and instrumental chemical analysis by spectrophotometry such as ultraviolet-visible spectrophotometry and atomic absorption spectrophotometry, chromatographic techniques such as gas chromatography and high performance liquid chromatography

- 256322 สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ 3(3-0-6)
Spectroscopic Identification of Organic Compounds
วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
บทนำเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี
ได้แก่ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์
สเปกโทรสโกปี
Introduction to spectroscopy, structure elucidation of organic compounds using
instrumental spectroscopy techniques such as infrared spectroscopy, raman spectroscopy, mass
spectrometry, nuclear magnetic resonance spectroscopy
- 256324 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-2-5)
Chemistry of Natural Products
วิชาบังคับก่อน : 256222 เคมีอินทรีย์ 2
ความสำคัญของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การจำแนกกลุ่มผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยวิธีชีวสังเคราะห์
การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยวิธีทางกายภาพ วิธีทางเคมี และการนำผลิตภัณฑ์ธรรมชาติไป
ใช้ประโยชน์
Significance of natural compounds, classification of natural compounds based on
biosynthetic pathways, structures determination by physical methods, chemical methods and
natural products utilization
- 256325 เคมีของพืช 3(2-2-5)
Phytochemistry
วิชาบังคับก่อน: 256221 เคมีอินทรีย์ 1
การจำแนกสารประกอบในพืช การประยุกต์กระบวนการทางเคมีในการแยกสารและการทำสารให้
บริสุทธิ์ วิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีโดยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี การปรับปรุงโครงสร้างของสารที่แยกได้โดย
กระบวนการทางเคมี การศึกษากระบวนการทางชีวสังเคราะห์ของสารชีวโมเลกุลในพืช
Classification of compounds in plants, application of chemical process for
separation and purification methods, structure elucidation via spectroscopic techniques, chemical
modifications of the isolated compounds, studying of biosynthesis pathways of biomolecules in
plants

- 256327 สารประกอบอินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิต 3(3-0-6)
 Organic Compounds in Their Relations to Life
 วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
 บทบาทและหน้าที่ของสารอินทรีย์จากธรรมชาติและการสังเคราะห์ที่พบในชีวิตประจำวัน สารอินทรีย์เชิงนวัตกรรม และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ได้แก่ สารอินทรีย์ในเคมีเครื่องสำอาง สารอินทรีย์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในสมุนไพรไทยในทางเภสัชภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ สารอินทรีย์ในอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน สารอินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตร
 Roles and functions of natural and synthetic organic compounds in daily life, innovative organic compounds, and their applications in main industries such as organic compounds in cosmetics chemistry, bioactive organic compounds in Thai herbs for pharmaceutical and medical products, organic compounds in renewable energy industry, organic compounds in food and agricultural industry
- 256328 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Organic Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
 ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก ปฏิกิริยาไซโคลแอดดิชัน ปฏิกิริยาอิเล็กโตรไซคลิก การจัดเรียงตัวใหม่แบบซิกมาโทรปิก ปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระและโฟโตเคมี
 Pericyclic reaction, cycloaddition reaction, electrocyclic reaction, sigmatropic rearrangement, free radical reactions and photochemistry

256329 เคมีเกี่ยวกับกัญชา 3(3-0-6)
 Chemistry of Cannabis
 วิชาบังคับก่อน: 256222 เคมีอินทรีย์ 2
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพืชตระกูลกัญชาตั้งแต่ต้นน้ำ-กลางน้ำ-ปลายน้ำ สายพันธุ์ การเพาะปลูก และการเก็บเกี่ยว การออกฤทธิ์ของสารแคนนาบินอยด์ที่เกี่ยวข้องกับระบบแคนนาบินอยด์ภายในร่างกาย สารเทอร์ปีนอยด์และการทำงานร่วมกับสารแคนนาบินอยด์ กระบวนการสกัดสารทีเอชซี ซีบีดี แคนนาบินอยด์อื่น ๆ และกรดไขมันโอเมกา-3 จากส่วนต่าง ๆ ของกัญชา ด้วยเทคนิคการสกัด การกลั่น การตกผลึก และโครมาโตกราฟี การวิเคราะห์สารแคนนาบินอยด์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีขั้นสูง การนำสารแคนนาบินอยด์ไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม และทางการแพทย์ การเขียนแผนธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากกัญชา

Introduction to cannabis plant in upstream-midstream-downstream, cannabis strain with cultivation and harvest process, cannabinoids and endocannabinoid system (ECS), terpenoids with cannabinoids in entourage effect, extraction process of THC oil, CBD oil, minor cannabinoids and omega 3 oil from cannabis biomass using extraction, distillation crystallization and chromatography, analysis of cannabinoids species by advanced chromatography, utilization of cannabinoids in food, beverage and medical science and writing business model for cannabis products

256341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
 Physical Chemistry 1
 วิชาบังคับก่อน: 256103 เคมีเบื้องต้น
 สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แรงกระทำระหว่างโมเลกุลของแก๊ส แนวคิดเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ใช้ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารบริสุทธิ์ สมบัติของสารผสมอย่างง่าย แผนผังวิภาคของระบบสารผสมแบบสองและสามองค์ประกอบ สมดุลไฟฟ้าเคมี

Properties of gases, kinetic theory of gases, molecular interactions between gases, concepts of thermodynamics and applications, physical transformation of pure substances, properties of simple mixtures, phase diagrams of two- and three-components systems, electrochemical equilibrium

- 256342 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
Physical Chemistry 2
วิชาบังคับก่อน: 256341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1
จลนศาสตร์เคมีและการประยุกต์ใช้ หลักการและการประยุกต์ใช้ของทฤษฎีควอนตัม สมบัติการถ่ายเท ได้แก่ การแพร่ผ่าน ความหนืดและการนำความร้อน เคมีพื้นผิว ได้แก่ แรงตึงผิว ระบบของคอลลอยด์ และการดูดซับ
Chemical kinetics and applications, principles and applications of quantum theory, transport properties such as diffusion, viscosity and thermal conductivity, surface science such as surface tension, colloidal systems and adsorption
- 256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)
Physical Chemistry and Applications
วิชาบังคับก่อน: 256103 เคมีเบื้องต้น
อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี แผนผังวัฏภาคของสารผสมแบบสองและสามองค์ประกอบ สมดุลไฟฟ้าเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารจำพวกพอลิเมอร์ เคมีพื้นผิว ได้แก่ แรงตึงผิว ระบบของคอลลอยด์และการดูดซับ
Concept of thermodynamics and applications, properties of simple mixtures, phase diagram of two- and three-component 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
- 256344 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1(0-3-1)
Physical Chemistry Laboratory
ปฏิบัติการสำหรับเคมีเชิงฟิสิกส์ ได้แก่ ความร้อนโมลาร์ของการละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ การนำไฟฟ้าโมลาร์ การละลายได้เพียงบางส่วนของของเหลวผสม ปริมาตรของของเหลวผสม กฎของแก๊ส การประมาณค่าพลังงานอิสระที่สภาวะมาตรฐาน การหาค่าตัวแปรทางจลนศาสตร์ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ อนุภาคในกล่องและการดูดกลืนรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า
Laboratory for physical chemistry consisting of molar heat of solutions, colligative property, molar conductivity, partial miscibility of mixture, partial molar volume, gas law, standard Gibbs free energy, kinetics parameter, molecular weight of polymer, particle in the box and electromagnetic absorption

- 256345 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ 1(0-3-1)
Physical Chemistry and Applications Laboratory
ปฏิบัติการสำหรับเคมีเชิงฟิสิกส์ ได้แก่ ความร้อนโมลาร์ของการละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ การนำไฟฟ้าโมลาร์ การละลายได้เพียงบางส่วนของของเหลวผสม ปริมาตรของของเหลวผสม การประมาณค่าพลังงานอิสระที่สภาวะมาตรฐาน การหาค่าตัวแปรทางจลนศาสตร์ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การดูดซับ
- Laboratory for physical chemistry consists of molar heat of solutions, colligative property, molar conductivity, partial miscibility of mixture, partial molar volume, standard Gibbs free energy, kinetics parameter, molecular weight of polymer, Adsorption
- 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)
Instrumental Methods of Chemical Analysis
วิชาบังคับก่อน: 256252 เคมีวิเคราะห์ 2
หลักการของการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรโฟโตเมตรี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี การเรืองแสง อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรี อะตอมมิคอีมิสชันสเปกโทรโฟโตเมตรี และอินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมาสเปกโทรสโกปี เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
- Principles of instrumental analysis, theory and application of instrumental techniques of spectrometry such as ultraviolet-visible spectrophotometry, luminescence, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry and inductively couple plasma spectrometry, instrumental techniques of chromatography such as gas chromatography and high performance liquid chromatography
- 256353 ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1(0-3-1)
Instrumentation for Chemical Analysis Laboratory
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ การใช้เครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต วิสิเบิล อินฟราเรด การวัดการเรืองแสงของโมเลกุล การดูดกลืนแสงของอะตอม และการใช้เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี ได้แก่ แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
- Computer program for analytical data management obtained from instruments, instrumental chemical analysis by spectrophotometry such as ultraviolet-visible spectrophotometry, luminescence, infrared, and atomic absorption spectrophotometry, chromatographic techniques such as gas chromatography and high performance liquid chromatography

- 256361 เคมีอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
Industrial Chemistry
ความรู้ด้านเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่นหลักการคำนวณพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม เพื่อฝึกและเตรียมนิสิตสำหรับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม
Knowledge on chemistry in the industrial plants such as principle of calculation in industrial chemistry in order to train and prepare students for working in the industrial factories
- 256363 นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 2(1-2-3)
Innovation and Entrepreneurship for Chemists
ปัจจัยพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ทั่วไปในการบริหารจัดการธุรกิจสำหรับผู้เริ่มต้น ธุรกิจใหม่ด้านเคมีและที่เกี่ยวข้อง การตลาดและการวางแผนการตลาด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบัญชีและความสำคัญของระบบบัญชีสำหรับผู้ประกอบการใหม่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน กรณีศึกษา เกี่ยวกับการวางแผนธุรกิจ เทคนิคการเขียนแผนธุรกิจ ทฤษฎีสินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
Fundamental for entrepreneur, general concepts of business management for new businessperson in chemistry and related, marketing and marketing plans, fundamental accounting and importance of accounting system for new entrepreneur, basic finance and investment, case studies of business plan, technical writing for business plan, intellectual property and related law
- 256364 การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี 1(0-2-1)
Critical Thinking and Chemical Problem Solving
การฝึกคิดและแก้ปัญหาทางเคมีจากโจทย์ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยการคิดวิเคราะห์ จากความรู้และประสบการณ์ที่เรียนมาในชั้นเรียน และการทำการทดลองร่วมด้วย
Thinking and solving practices in chemical problems found in daily life by using knowledges, experiences and experiments

256423 การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)
 Organic Synthesis
 วิชาบังคับก่อน : 256222 เคมีอินทรีย์ 2
 หลักเกณฑ์และเทคนิคในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ วิธีการตัดทอนโมเลกุลในการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน-คาร์บอน หมู่ปกป้องในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน การสังเคราะห์แบบอสมมาตร การออกแบบและสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย

Criterion and techniques in organic syntheses, disconnection approach for organic syntheses, functional group interconversion, carbon-carbon bond formation, protecting group in organic synthesis, oxidation-reduction reactions, asymmetric synthesis, molecular designing and simple syntheses

256433 เคมีวัสดุอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Inorganic Material Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: 256231 เคมีอนินทรีย์ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุอนินทรีย์ชนิดต่าง ๆ การสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ สมบัติของวัสดุอนินทรีย์ในการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ งานวิจัยปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวัสดุอนินทรีย์ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาวัสดุอนินทรีย์

Basic knowledge of various inorganic materials, synthesis of inorganic materials, properties of inorganic materials and their applications in various fields, current researches in inorganic materials, and techniques for inorganic material studies

- 256435 เคมีของซูพราโมเลกุลและเซนเซอร์ 3(3-0-6)
 Chemistry of Supramolecules and Sensors
 วิชาบังคับก่อน: 256231 เคมีอนินทรีย์ 1
 นิยามและความรู้พื้นฐานของเคมีเกี่ยวกับซูพราโมเลกุล โคออร์ดิเนชันและการจับกันแบบแม่
 กุญแจและลูกกุญแจ อันตรกิริยาของซูพราโมเลกุล การรวมตัวกันเอง โฮสต์ที่จับไอออนบวก โฮสต์ที่จับไอออนลบ
 โฮสต์ไดโทปิก เทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ซูพราโมเลกุล รวมทั้งการหาค่าคงที่จับกันของโฮสต์-เกสต์ เครื่องมือ
 ระดับโมเลกุล การประยุกต์ใช้ซูพราโมเลกุลเป็นเซนเซอร์ การนำเคมีคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการทำนายโมเลกุล
 เซนเซอร์เกี่ยวกับโครงสร้าง อันตรกิริยา พลังงานยึดเหนี่ยว และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี
 Definition and basic knowledge of supramolecular chemistry, coordination and the
 lock-and-key analogy, supramolecular interactions, self-assembly, cation-binding hosts, anion-
 binding hosts, ditopic hosts, techniques for supramolecular analysis including determination of
 host-guest binding constant, applications of supramolecules as sensors, applications of
 computational chemistry to predict molecular structures, interactions, binding energy and
 spectroscopy data of sensors
- 256436 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Characterization Techniques of Inorganic Compounds
 วิชาบังคับก่อน : 256232 เคมีอนินทรีย์ 2
 การหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์โดยเทคนิคต่างๆ เช่น ฟลูออเรสเซนซ์ นิวเคลียร์
 แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์ การวิเคราะห์ทางความร้อน ไซคลิกโวลแทมเมตรี
 เอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี และเอกซ์เรย์ดิฟแฟรคชัน
 Characterization of inorganic compounds using techniques such as fluorescence,
 nuclear magnetic resonance, electron paramagnetic resonance, thermal analysis, cyclic
 voltammetry, X-ray photoelectron spectroscopy and X-ray diffraction
- 256441 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Physical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ความก้าวหน้าในปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ในหัวข้อที่เสนอให้เรียนโดยแต่ละปีการศึกษาอาจไม่
 เหมือนกัน เช่น จลนศาสตร์ เคมีพื้นผิว เคมีของแข็ง อันตรกิริยาของโมเลกุล กระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง
 และเคมีซูพราโมเลกุลาร์
 Current advances in physical chemistry with a different topic in each year such as
 kinetics, surface chemistry, solid-state chemistry, molecular interactions, photocatalytic processes
 and supramolecular chemistry

- 256443 เคมีควอนตัม 3(3-0-6)
 Quantum Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ทฤษฎีควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ ไฮโดรเจนอะตอม อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน การก่อเกิดของโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล
 Quantum theories, Schrödinger's equations, hydrogen atom, many-electron atoms, formation of molecules, spectroscopy of molecules
- 256444 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)
 Thermodynamics
 วิชาบังคับก่อน: 256103 เคมีเบื้องต้น
 ความร้อน งาน พลังงานภายใน กฎต่าง ๆ ของอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณตัวแปรต่าง ๆ ของระบบที่อยู่ในภาวะสมดุล และไม่สมดุล
 Heat, work, internal energy, laws of thermodynamics, applications of mathematical principles to determine the variables of the equilibrium and non-equilibrium systems
- 256445 เคมีพื้นผิว 3(3-0-6)
 Surface Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 เคมีพื้นผิวเบื้องต้น เช่น แรงพื้นผิว แรงดันผิว พื้นที่ผิว ความดันในหลอดทรงกลมและฟองก๊าซ อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิว การดูดซับทางกายภาพและเคมี ปรากฏการณ์ทางไฟฟ้าของผิวสัมผัส กระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว
 The basic surface chemistry such as surface covering forces, surface pressure, surface areas, pressure in the circular tubes and air bubbles, thermodynamics of surface areas, physical and chemical adsorption, electrical phenomenon of contact surface areas, catalytic process on surface
- 256447 เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ 3(2-2-5)
 Polymer Chemistry
 ความรู้เบื้องต้นของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์แบบต่าง ๆ สมบัติทางเคมี และกายภาพของพอลิเมอร์ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ พลาสติกชีวภาพ และพอลิเมอร์ธรรมชาติ
 Introduction to polymer chemistry, types of preparation methods of polymers, chemical and physical properties of commercialized polymer, bioplastics and natural polymers

- 256448 เทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักวิจัย 3(2-2-5)
 Techniques in Physical Chemistry for Researcher
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 เทคนิคต่างๆ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เช่น อะตอมมิคฟอร์ซไมโครสโกปี สแกนนิ่งทันเนลลิงไมโคร-สโกปี สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโกปี เอ็กซ์เรย์และนิวตรอนสแคทเทอริง นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ ดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งคาลอริเมทรี
 Techniques in physical chemistry such as atomic force microscopy, scanning tunneling microscopy, scanning electron microscopy, X-ray and neutron scattering, nuclear magnetic resonance, differential scanning calorimetry
- 256452 เครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Instrumentation in Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
 หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์โดยวิธีอัตโนมัติ และการไหลอย่างต่อเนื่อง เทคนิคอินฟราเรดย่านใกล้ การวิเคราะห์โดยวิธีทางเคมีรังสี เครื่องมือทางแมสสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์โดยวิธีเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี อิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟลิคไฟเฟลพลาสมาอิมิสชันสเปกโทรสโกปี และอินดักทีฟลิคไฟเฟลพลาสมา - แมสสเปกโทรสโกปี
 Principles and application of advanced instrumentation in analytical chemistry such as flow injection analysis, near infrared spectroscopy, radiochemical analysis, instrumentation of mass spectrometry, X-ray fluorescence spectroscopy, electrothermal atomic absorption spectrometry, inductively couple plasma emission spectroscopy, and inductively couple plasma-mass spectroscopy
- 256453 การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)
 Application of Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
 การประยุกต์วิธีการทางเคมีวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงปริมาตร อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี และเทคนิคอื่น ๆ ไปใช้เป็นวิธีมาตรฐานของการวิเคราะห์น้ำ น้ำเสีย ยา และอาหาร รวมถึงการทดสอบความใช้ได้ของวิธี
 Application of analytical chemistry methods such as volumetric analysis, ultraviolet-visible spectrophotometry and other techniques for using as standard methods for water, wastewater, drug and food analysis including method validation

- 256454 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 3(2-2-5)
 Special Problems in Advanced Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
 การประยุกต์วิธีวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรเมตรีขั้นสูงและโครมาโทกราฟีขั้นสูง
 กรณีศึกษาและการทดลองที่ฝึกฝนให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคที่ถูกต้องของการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดย
 เครื่องมือขั้นสูง การวิเคราะห์ การตีความหมายและการนำเสนอข้อมูล รวมถึงการทดสอบความถูกต้องของวิธี
 วิเคราะห์
 Applications of advanced spectrometry and chromatography in analytical
 chemistry, case studies and laboratory work to acquaint students with proper techniques in
 quantitative analysis by advanced instruments, data analysis, interpretation, and presentation,
 including method validation
- 256455 หัวข้อปัจจุบันทางเทคนิคด้านเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)
 Current Topics in analytical technique
 วิชาบังคับก่อน : 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
 หัวข้อที่ทันสมัยในปัจจุบันเกี่ยวข้องกับเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ หรือวิธีการขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์
 และการนำไปประยุกต์ใช้
 Current and modern topics in analytical techniques or advanced analytical
 approach and their applications
- 256462 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)
 Petrochemical Industry
 วัตถุดิบ การจำแนกผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมตามแหล่งกำเนิด ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับ
 กระบวนการแยกและปรับปรุง ผลิตภัณฑ์จากมีเทน เอทิลีน โพรพิลีน บิวทีน บิวตะไดอีน และสารอะโรมาติก
 Raw materials, classification of petroleum products from original sources, chemical
 reaction for separation and modification, products from methane, ethylene, propylene, butene,
 butadiene and aromatic compounds
- 256463 เคมีเซรามิก 3(2-2-5)
 Ceramic Chemistry
 โครงสร้างพื้นฐานของวัสดุเซรามิก สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเซรามิก การวิเคราะห์
 วัตถุดิบและส่วนประกอบในสารประกอบเซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรม
 Basic structure of ceramic materials, physical and chemical properties of ceramics,
 analysis of raw materials and compositions in ceramic compounds, production of ceramics in
 industry

- 256464 แนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)
 Technology Trends in Chemical Industry
 แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้ในโลกแห่งเคมีสมัยใหม่ตัวอย่าง เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมเคมี นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีการสร้างแบบจำลองและการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว การจัดการขยะเหลือศูนย์ การศึกษาการพัฒนาารูปแบบเศรษฐกิจใหม่ของประเทศไทย เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy)
 Trend and rapid change in industrial chemistry, technology used in modern world of chemistry, for example, IoT in chemical industry, nanotechnology, rapid modeling and prototyping, zero-waste management, study of BCG model of Thailand, bioeconomy, circular economy, green economy
- 256465 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(2-2-5)
 Polymer Technology
 หลักการพื้นฐานของการแปรรูปพลาสติก ปัจจัยทางการแปรรูปที่มีผลต่อสมบัติของพลาสติก สารตัวเติมและฟิลเลอร์ กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่างๆ เช่น การขึ้นรูปโดยการฉีด การอัดรีด การขึ้นรูปร้อน พอลิเมอร์ผสม พอลิเมอร์คอมพอสิต รวมถึงการทดสอบสมบัติต่าง ๆ เช่น สมบัติทางความร้อนและเชิงกล
 Basic principle of plastic processing, processing factors affecting the property; additives and fillers; process of polymer products such as injection, extrusion, thermoforming, polymer blend, polymer composite including testing methods such as thermal and mechanical properties
- 256466 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น 3(2-2-5)
 Introduction to Materials Science
 โครงสร้างผลึกของวัสดุต่าง ๆ เช่น โลหะ เซรามิกส์และพอลิเมอร์ โลหะและโลหะผสม การเปลี่ยนแปลงเฟสของโลหะและเซรามิกส์ การสังเคราะห์และกระบวนการเตรียมพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ นาโนคอมพอสิตและการประยุกต์ใช้
 Crystal structure of materials such as metals, ceramics and polymer, metals and alloys, phase transformation of metals and ceramics, synthesis and processing of polymer, polymer applications, nanocomposites and their applications

- 256469 วิทยาศาสตร์ยาง 3(2-2-5)
 Rubber Science
 ส่วนประกอบและสมบัติของยางธรรมชาติ การจัดการน้ำยางสด การผลิตยางดิบ เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และยางชนิดอื่น ๆ สมบัติ และการใช้งานยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ระบบการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมยาง เช่น เครื่องบดผสมยางแบบสองลูกกลิ้ง เครื่องผสมยางแบบปิด และสารเคมีสำหรับยางเพื่อให้ยางมีสมบัติตามต้องการ กระบวนการผสม กระบวนการขึ้นรูป กระแสวิทยา และการทดสอบสมบัติเชิงกล
 Composition and properties of natural rubber, management of fresh rubber, raw materials production such as rubber smoked sheet, block rubber and other types of rubber, properties and application of synthetic rubbers, system of machines in rubber industry such as two roll mill, internal mixer and additive for rubber to provide the require properties, rubber compounding, rubber curing, rheology and mechanical testing
- 256471 เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย 3(3-0-6)
 Environmental Chemistry and Safety
 ผลกระทบของสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆ ได้แก่ การเกิดมลพิษทางน้ำ ทางอากาศ และทางดินและการเกษตร โดยเน้นปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี แนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีอย่างปลอดภัย การจัดการของเสียอันตรายที่เป็นสารเคมี และแนวทางการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีสารเคมีเป็นองค์ประกอบอย่างปลอดภัย
 Effect of chemicals on human and environments i.e., water pollution, air pollution, and soil and agriculture pollution by focusing on related chemical reactions, safety of using chemicals and working in laboratory, chemical hazardous waste management, and guideline to safely consume products consisted of chemicals
- 256491 โครงการงานเคมี 3 หน่วยกิต
 Chemistry Project
 การศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยบนหลักวิธีวิทยาศาสตร์ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการเป็นผู้ควบคุม พร้อมทั้งนำเสนอและส่งผลงานวิจัยเป็นรูปเล่ม
 Study or research based on scientific methods under supervision of advisor and committee including research presentation and writing thesis report
- 256494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
 International Academic or Professional Training
 ให้นิสิตฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศด้านเคมี หรืองานที่เกี่ยวข้อง
 International academic or professional training in chemistry or other related fields

- 256495 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต
 Co-operative Education
 การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศ โดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย
 Professional training in governmental or private organization or in foreign country under permission from university
- 256497 สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี 1(0-3-1)
 Seminar and Introductory Research in Chemistry
 รายงานการวิจัยทางเคมีเบื้องต้น โดยมีการค้นคว้าเอกสารอ้างอิงประกอบงานวิจัย และทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาประสบการณ์ในการทำงานวิจัย
 Reports of introductory chemical researches that include literature reviews and performing basic laboratory works for gaining experiences in conducting research
- 256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 2 หน่วยกิต
 Practical Training 1
 ฝึกทักษะด้านกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ และงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในสถานประกอบการอุตสาหกรรมภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเคมี
 Practical skills on production process, quality control, analysis and related areas in private organizations in chemical industry
- 256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 2 หน่วยกิต
 Practical Training 2
 ฝึกทักษะด้านการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และงานด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเคมี
 Practical skills on research, product development and related areas in private organizations in chemical industry

- 256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารสังเคราะห์ 3(2-2-5)
 Natural Products and Synthesis
 การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ กับความว่องไวของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมถึงการแยกสารให้บริสุทธิ์และการตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้สเปกโตรสโกปี การสังเคราะห์สารประกอบธรรมชาติที่สำคัญบางชนิด และความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยเน้นปัญหาของงานวิจัยสมัยปัจจุบันที่น่าสนใจ
 Classification of natural products, correlation of functional groups with reactivity of natural products, separation and structure determination using spectroscopy, synthetic methods of some natural compounds and correlation of their structure and biological function with emphasis on problems of current research interests
- 256528 การประยุกต์ใช้โลหะแทรนซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ 3(2-2-5)
 Applications of Transition Metals in Organic Synthesis
 การใช้โลหะแทรนซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ โดยเน้นปฏิกิริยาการใช้สารประกอบเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชันเป็นคะตะลิสต์ในการสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน และการประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมเคมีสังเคราะห์
 Concepts for the use of transition metal complexes as catalysts in organic synthesis emphasizing the transition metal-catalyzed reactions for the formation of carbon-carbon bonds, oxidations-reductions, and their applications in industrial fine chemical synthesis
- 256533 เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูงและการหาเอกลักษณ์ 3(2-2-5)
 Advanced Coordination Chemistry and Identification
 ทฤษฎีของพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล สเตอริโอเคมี การศึกษาทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ การอธิบายกลไกและปฏิกิริยาทางเคมีอนินทรีย์บางชนิด เคมีโคออร์ดิเนชันของสารชีวโมเลกุล การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์ด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี ไซคลิกโวลแทมเมตรี และเทคนิครังสีเอกซ์
 Theories of bonding in coordination compounds, crystal field theory, molecular orbital theory, stereochemistry, kinetic and thermodynamic studies, elucidation of some inorganic reactions and mechanisms, coordination chemistry of biomolecules, identification of inorganic compounds using nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, cyclic voltammetry and X-ray techniques

- 256539 การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล 3(2-2-5)
 Molecular Imaging
 เทคนิคการถ่ายภาพที่ใช้ในทางการแพทย์และทางชีววิทยาของเซลล์ (เอ็มอาร์ไอ พีอีที เอสพี อีซีที ฟลูออโรเรสเซนซ์ อัลตราซาวนด์) การสังเคราะห์และการทดสอบของสมบัติต่างของตัวนำในเทคนิคต่าง ๆ
 Imaging techniques in medicinal use and cell biology research (MRI, PET, SPECT, Fluorescence, Ultrasound), synthesis and testing of properties of probes for the various techniques
- 256552 การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี 3(2-2-5)
 Structural and Chemical Property Analysis
 เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสาร เช่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโตรเมตรี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรสโกปี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนและการกระเจิงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ในระดับพื้นผิวด้วยเทคนิคจุลวิเคราะห์ เช่น สเปกโตรสโกปีแบบกระจายพลังงาน จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และส่องผ่าน จุลทรรศน์แรงอะตอม
 Various techniques for analysis of chemical structure and properties; nuclear magnetic resonance, mass spectrometry, fluorescent spectroscopy, X-ray and neutron diffraction and scattering, chemical composition and surface analysis; energy-dispersive X-ray spectroscopy, scanning and transmission electron microscopy, atomic force microscopy
- 256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(2-2-5)
 Electroanalytical Chemistry
 ทฤษฎีขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เช่น โปเทนชิโอเมตรี ไบโอะเซ็นเซอร์ คอนดักโตเมตรี อิเล็กโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี โพลารกราฟี โวลแทมเมตรีและแอมเปอร์โรเมตรี และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คลินิกวิทยา อาหาร อุตสาหกรรมและเภสัชวิทยา เป็นต้น
 Advanced theories of electroanalytical chemistry such as potentiometry, biosensor, conductometry, electrogravimetry, coulometry, polarography, voltammetry and amperometry including the application in different areas e.g. agricultural and environmental analysis, clinical chemistry, food, industrial and pharmaceutical applications

- 256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)
 Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis
 หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตราซาวด์หรือ ไมโครเวฟช่วยในการย่อย การแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร การสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลูอิด
 Advanced principles and applications of sample pretreatment, and separation techniques prior to chemical analysis using modern digestion techniques e.g. ultrasound assisted extraction, microwave-assisted extraction and analyte separation from the sample matrices such as solid phase extraction, solid phase microextraction and supercritical fluid extraction
- 256562 นาโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้กับวัสดุศาสตร์ 3(2-2-5)
 Nanotechnology and Material Science Applications
 เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโนโดยใช้วิธีทางเคมีสมบัติ การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่าง ๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน ตัวเร่งปฏิกิริยาระดับนาโน
 Chemistry of compounds with nano-scale structures, chemical strategy and factors contribute to preparation of nanomaterials, properties, characterizations and chemical applications of the molecular architectural structures such as nanoparticles, nanocatalyst
- 256575 การออกแบบและพัฒนายา 3(2-2-5)
 Drug Design and Development
 กระบวนการค้นพบและพัฒนาตัวยา หมู่ฟังก์ชันที่สำคัญต่อการออกฤทธิ์ของตัวยา การออกแบบและปรับเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลยาเพื่อการออกฤทธิ์ที่ดีขึ้น การออกแบบวิธีการเพื่อสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของยาพร้อมกันในปริมาณมาก และการอภิปรายงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับเคมีทางยา
 Drug discovery and development process, pharmacophore, chemical structure modification for activity and property improvement, combinatorial chemistry and high throughput screening, and discussion about current researches in medicinal chemistry

- 256576 การใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)
 Utilization of Organic Material
 พลังงานฟอสซิล แหล่งพลังงานจากชีวมวล การเปลี่ยนรูปและการใช้ประโยชน์จากชีวมวล วัตถุดิบอินทรีย์จากพืชและสัตว์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด เมตาบอไลต์ทุติยภูมิ และการนำไปประยุกต์ใช้ ประโยชน์ เช่น พอลิเมอร์ชีวภาพ สีย้อม และสีผสมอาหาร
 Fossil fuel and energy resources from biomass, conversion and utilization of biomass, organic materials from plants, animals, carbohydrates, proteins, lipids, secondary metabolite and their applications such as biopolymer, dye and food coloring
- 256582 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
 Environmental Analytical Chemistry
 ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การมองปัญหา การเก็บตัวอย่าง การเลือกวิธี การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ การประเมินข้อมูล การอธิบายผล การรายงานผล วิธีมาตรฐาน และกฎระเบียบ การรับรองคุณภาพ พารามิเตอร์ทั่ว ๆ ไปทางเคมีในการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ อากาศ ดิน ขยะ การศึกษาสภาพตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ การตรวจวิเคราะห์และประเมินสภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน โดยอาศัยเทคนิคและเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์
 Steps in environmental chemical analysis, problem defining, sampling, choice of methods, sample pretreatment, analysis data evaluation, interpretation and reporting, standard methods and regulations quality assurance, common chemical parameters in environmental analysis, environmental sampling and preservation, sample preparation, analytical methods and instruments, environmental analysis and assessment for air, water and soil pollutions by instrumental analytical techniques
- 258101 ชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introductory Biology
 คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ เมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ กลไกการเกิดวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม
 Properties of life, scientific methods, chemical building blocks of life, structure and metabolism of cells, genetics, structures and functions of plants, structures and functions of animals, mechanism of evolution, diversity of life, interactions between organisms and environment, behavior

- 258102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1(0-3-1)
 Laboratory in Biology
 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์แกเนลล์ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการทำงานของพืช โครงสร้างและการทำงานของสัตว์ นิเวศวิทยา
 Laboratory safety, microscopes, cells and organelles, cell division, genetic inheritance, diversity of life, plant tissues, structures and functions of plants, structures and functions of animals, ecology
- 258300 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
 Scientific Communication
 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์และวิพากษ์สื่อ การนำเสนอองค์ความรู้โดยใช้สื่อ ทั้งรูปแบบการพิมพ์และทางอินเทอร์เน็ต
 How to use media and technology to communicate knowledge of science, media analysis and criticism, knowledge presentation by both printing media and internet platforms
- 258373 ตัวรับรู้ชีวภาพสำหรับชีวิตปัจจุบัน 3(3-0-6)
 Biosensor for Modern Life
 ตัวรับรู้ชีวภาพในปัจจุบันที่มีการใช้ในด้าน การแพทย์ การเกษตร นิติวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์อาหาร และสิ่งแวดล้อม ฯลฯ พื้นฐานการสร้างตัวรับรู้ชีวภาพ สำหรับการประยุกต์ในด้าน ต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบจากการจับกันของโปรตีนกับแอนติบอดี, สัญญาณทางเคมีไฟฟ้า, ปฏิกริยารีดอกซ์ของเอนไซม์ด้วยแอมเพโรเมตริกทรานสดิวเซอร์, เทคนิคควอตซ์ไมโครบาลานซ์, การวัดเชิงแสง และการตรวจสอบจากสารพันธุกรรม และใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับตัวรับรู้ชีวภาพ การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์เกี่ยวกับประสิทธิภาพของตัวรับรู้ชีวภาพในแง่ความไว ความจำเพาะ และความน่าเชื่อถือ ที่มีอยู่ในปัจจุบันและในอนาคต
 Current biosensors used in medical, agriculture, forensic, food science and environmental purposes, etc. basis of biosensor for fabrication in different applications, protein/antibody-based sensors, electrochemical sensors/transducers, redox-enzymes in amperometric transducers, quartz microbalance, optical methods, nucleic acid sensor, elaboration feasibility study of how biosensor integrated with internet of things (IOT), critical discussion with performance (sensitivity, selectivity and reliability) of methods for current and future trend

- 258375 ชีววิทยาของความชราและการเตรียมพร้อมเข้าสู่สังคมสูงวัย 3(3-0-6)
 Biology of Senescence and Preparing for an Aging Society
 ทัศนศึกษาพื้นฐานในชีววิทยาความชราภาพ กลไกเบื้องต้นสำหรับการชราภาพของเซลล์ อาการของ
 ริ้วรอยก่อนวัย ประเด็นสำคัญสำหรับการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ประชากรศาสตร์ผู้สูงอายุ การใช้จ่ายและ
 โภชนาการในผู้สูงอายุ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสังคมผู้สูงอายุ
 Basic theories in aging biology, introductory mechanisms of cellular senescence,
 premature aging syndromes, key concepts of anti-aging and regenerative science, demography of
 elderly, drug use and nutrition for elderly, technology and innovation for aging society
- 261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introductory Physics
 คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่และแรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการ
 ชน การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบกลิ้ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน เทอร์โมไดนามิกส์
 ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Mathematics for physics, law of motion and gravitational force, work and energy,
 momentum and collisions, rotation and rolling motion, properties of matter, fluid mechanics,
 wave phenomena, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electric circuits, modern
 physics
- 261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1(0-2-1)
 Laboratory in Introductory Physics
 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น กฎการเคลื่อนที่ แรงโน้มถ่วง
 งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาเคมี
 พื้นฐานและเคออส เทอร์โมไดนามิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Basic laboratory in correspond to the contents of introduction physics: law of
 motion, gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation motion,
 properties of matter, fluids mechanics, wave phenomena and chaos, thermodynamics, electricity
 and magnetism, basic electric circuits, modern physics

- | | | |
|--|--|----------|
| 261362 | <p>มาตรวิทยา</p> <p>Metrology</p> <p>ปริมาณทางกายภาพและระบบหน่วย ระบบของการวัด การวิเคราะห์และการแสดงผลการวัด ความไม่แน่นอนทางการวัด มาตรฐานทางมาตรวิทยา การเทียบมาตรฐานอุปกรณ์ มาตรวิทยาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> | 3(2-2-5) |
| <p>Physical quantity and unit system, system measurement, analysis and measurement results display, uncertainty of measurement, metrology standard, standard equipment calibration, metrology of science and technology</p> | | |
| 261386 | <p>วัสดุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเครื่องมือแพทย์</p> <p>Materials Science in Medical Device Manufacturing</p> <p>ประเภทของวัสดุที่ใช้งานทางการแพทย์ การผิวเคลือบวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ การหล่อและขึ้นรูปโลหะที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทดสอบสมบัติเชิงกลและเคมีของวัสดุ การทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุทางการแพทย์ การวิเคราะห์การเข้ากันของวัสดุกับการใช้งานทางการแพทย์ โครงสร้างของวัสดุ คอมโพสิตทางการแพทย์</p> | 3(2-2-5) |
| <p>Type of medical device material, coating of medical equipment, metal casting and forming related to medical devices, testing of mechanical and chemical properties of materials, performance testing of medical materials, analysis of the compatibility of materials for medical applications, structure of medical composite materials</p> | | |
| 277522 | <p>กระบวนการผลิตเซรามิกส์</p> <p>Ceramic Processing</p> <p>วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และผลของกระบวนการผลิตต่อสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัสดุทนไฟ เซรามิกส์คอมโพสิตและนาโนเซรามิกส์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์</p> | 3(2-2-5) |
| <p>Raw materials for industrial ceramic processing, chemical and physical properties of raw materials, unit operations in processing technical ceramics and the effect of these operations on the properties, for example in pottery, sanitary ware and refractory, as well as contemporary issues in ceramic composite processing and nanoceramics, quality control of ceramic products</p> | | |

411221

ชีวเคมี

4(3-2-7)

Biochemistry

เคมีของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ อันได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก จลนศาสตร์ของเอนไซม์และปฏิกิริยาการเร่งโดยเอนไซม์และโคเอนไซม์ ฮอร์โมน และสารอาหาร การจัดโครงสร้างของจีโนมและกระบวนการทั้งหมดของการแสดงออกของยีนพร้อมทั้งการควบคุมการแสดงออกของยีน หลักการทางอณูชีววิทยาและเทคนิคขั้นสูง ชีวพลังงานศาสตร์ กระบวนการเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ เทคนิคทางอณูชีววิทยาและชีวสารสนเทศ หลักการและทักษะเชิงปฏิบัติการของการเตรียมบัฟเฟอร์ การวัดการดูดกลืนแสง การทดสอบคาร์โบไฮเดรต การทดสอบไขมัน การทดสอบกรดอะมิโน การทดสอบโปรตีน และการทดสอบนิวคลีโอไทด์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางด้านดีเอ็นเอและอณูชีววิทยา รวมทั้งกรณีศึกษาเกี่ยวกับสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพหรือวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

Chemistry of carbohydrate, lipid, amino acid, protein, and nucleic acid, enzymes kinetics and catalytic reactions catalyzed by enzymes and coenzymes, hormone and nutrition, structure and organization of genome, entire process of gene expression, and regulation, concepts in molecular biology and advanced techniques, bioenergetics, metabolism of carbohydrate, lipid, amino acid, protein, and nucleotide, molecular techniques and bioinformatics, laboratory principles and skills in buffer, spectroscopy, carbohydrate test, lipid test, amino acid test, enzyme kinetics, and DNA and molecular biology techniques including case study related to health science or science and technology

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี รหัสรายวิชาประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมาย ดังนี้

1. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

| | | |
|-----|---------|---|
| 001 | หมายถึง | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป |
| 251 | หมายถึง | วิชาบังคับแกนกลางของคณะวิทยาศาสตร์ |
| 252 | หมายถึง | สาขาวิชาคณิตศาสตร์ |
| 254 | หมายถึง | สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ |
| 255 | หมายถึง | สาขาวิชาสถิติ |
| 256 | หมายถึง | สาขาวิชาเคมี |
| 258 | หมายถึง | สาขาวิชาชีววิทยา |
| 261 | หมายถึง | สาขาวิชาฟิสิกส์ |
| 277 | หมายถึง | สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม |
| 369 | หมายถึง | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของคณะศึกษาศาสตร์ |
| 411 | หมายถึง | สาขาวิชาชีวเคมี ของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ |

2. ความหมายของเลขรหัส ชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

| | | |
|-------|---------|---|
| เลข 0 | หมายถึง | เคมีทั่วไป |
| เลข 2 | หมายถึง | เคมีอินทรีย์ |
| เลข 3 | หมายถึง | เคมีอนินทรีย์ |
| เลข 4 | หมายถึง | เคมีเชิงฟิสิกส์ |
| เลข 5 | หมายถึง | เคมีวิเคราะห์ |
| เลข 6 | หมายถึง | เคมีอุตสาหกรรม |
| เลข 7 | หมายถึง | เคมีอื่นๆ |
| เลข 9 | หมายถึง | การศึกษาอิสระ ฝึกงาน วิทยานิพนธ์ และสัมมนา |

เลขหลักร้อย: แสดงระดับความยากง่ายของเนื้อหาวิชาในหมวดหมู่ในสาขาวิชานั้น ๆ

3.2 ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|--------------------------------|-------------------|-------------------------|--|--------------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 1 | นางสาว ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฏ์ | รองศาสตราจารย์ | ปร.ด. วท.บ. | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) พอลิเมอร์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2546 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2538 | | |
| 2 | นางสาวดวงดาว จันทร์เนย | รองศาสตราจารย์ | ปร.ด. วท.บ. | เคมี เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2558 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2552 | | |
| 3 | นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์ | รองศาสตราจารย์ | วท.ด. วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมี เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2552 | 8 | 10 |
| | | | | | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2544 | | |
| | | | | | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2541 | | |
| 4 | นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์ | รองศาสตราจารย์ | วท.ด. วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมี เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2546 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 | | |
| | | | | | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ไทย | 2538 | | |
| 5 | นายเมธา รัตนกรพิทักษ์ | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. วท.บ. | Chemistry เคมี | Virginia Tech | USA | 2545 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ไทย | 2539 | | |
| 6 | นางรัตนา สนั่นเมือง | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. กศ.ม. กศ.บ. | Human Development of Family Studies เคมี เคมี | Oregon State University | USA | 2535 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร | ไทย | 2523 | | |
| | | | | | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน | ไทย | 2521 | | |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|--------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 7 | นางวิภารัตน์ เชื้อขวดชัยสิทธิ์ | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Massachusetts | USA | 2548 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2542 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 | | |
| 8 | นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Leeds | UK | 2553 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2541 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 | | |
| 9 | นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2549 | 8 | 10 |
| | | | วท.บ. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2542 | | |
| 10 | นางจินตนา กล้าเทศ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Newcastle upon Tyne | UK | 2544 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2535 | | |
| 11* | นางชนิสรา ศรีวัฒนวิญญู | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Bristol | UK | 2548 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2541 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 | | |
| 12* | นางสาวดวงรัตน์ ทองคำ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2554 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2546 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2544 | | |
| 13 | เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2546 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2543 | | |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2536 | | |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 14* | นายยุทธพงษ์ อุดแน่น | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2546 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2529 | | |
| 15 | นางสาวยุพิน ภูพวก | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เทคโนโลยีปิโตรเคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2556 | 8 | 10 |
| | | | วศ.ม. | วิศวกรรมเคมี | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | ไทย | 2552 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | ไทย | 2548 | | |
| 16 | นายรัตนนท์ โชติมา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Bristol | UK | 2556 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2551 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2549 | | |
| 17 | นางสาววันวิสา เจริญโรจน์สกุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2556 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2546 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2542 | | |
| 18 | นายวิกร ปัญญาอินทร์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | Graz University of Technology | Austria | 2554 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีเชิงฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2549 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2544 | | |
| 19 | นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Material Science | University of Bradford | UK | 2555 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | ไทย | 2544 | | |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | ไทย | 2538 | | |
| 20 | นางศุภัตรา ประทุมชาติ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Polymer Physics | University of Reading | UK | 2549 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2541 | | |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2539 | | |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 21 | นางสาวสายรุ่ง อวยพรกชกร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Aberdeen | UK | 2552 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2540 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2537 | | |
| 22 | นางสุกัญญา รอส | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Bio-Materials | Aston University | UK | 2555 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | ปิโตรเคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2544 | | |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 | | |
| 23 | นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2550 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2530 | | |
| | | | กศ.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | ไทย | 2527 | | |
| | | | | | พิษณุโลก | | | | |
| 24 | นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เภสัชศาสตร์ | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2555 | 8 | 10 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2550 | | |
| 25 | นางอรวรรณ กฤตสุนันท์กุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2548 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 | | |
| 26 | นางอัจฉรา อิมคำ พุฒคำ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Newcastle upon Tyne | UK | 2554 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2545 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2542 | | |
| 27* | นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2551 | 8 | 10 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2545 | | |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2542 | | |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|------------------------|--------------------|-------------------------|---|---|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 28 | นายอุทัย วิชัย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. วท.บ. | Chemistry เคมี | University of Alabama มหาวิทยาลัยมหิดล | USA ไทย | 2545 2537 | 8 | 10 |
| 29 | Mr.Filip Kielar | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. M.Sc. | Chemistry Organic Chemistry | Durham University Institute of Chemical Technology (Prague) | UK Czech | 2551 2547 | 8 | 10 |
| 30 | Mr.Gareth Ross | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. B.Sc. | Polymer Chemistry Chemistry (Hons) | Aston University Aston University | UK UK | 2552 2547 | 8 | 10 |
| 31 | นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Metallurgy and Materials เคมี เคมีอุตสาหกรรม | University of Birmingham มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | UK ไทย ไทย | 2548 2540 2538 | 8 | 10 |
| 32 | นายนิมิตร ศรีปรารงค์ | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Chemistry เคมี เคมี | University of Leeds มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | UK ไทย ไทย | 2541 2530 2528 | 8 | 10 |
| 33* | นางบุษบา ปิ่นชัยพัฒน์ | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Chemistry เคมี เคมี | University of Bristol มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | UK ไทย ไทย | 2559 2552 2550 | 8 | 10 |
| 34* | นายสุทธิชาติ เกิดผล | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Organic Chemistry เคมี เคมี | Stockholm University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | Sweden ไทย ไทย | 2561 2555 2553 | 8 | 10 |
| 35 | นายอนุสรณ์ วรสิงห์ | อาจารย์ | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Organic Chemistry เคมีอินทรีย์ เคมี | Tokyo Metropolitan Univeristy มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรามคำแหง | Japan ไทย ไทย | 2542 2538 2530 | 8 | 10 |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา) | |
|-----|----------------------------|-------------------|-----------------|--------------|-------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ปัจจุบัน | เมื่อเปิดหลักสูตรนี้ |
| 36 | นางสาวทัศนีย์พร ชื่นประทุม | อาจารย์ | วท.ม. วท.บ. | เคมี เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 | 8 | 10 |
| | | | | | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2534 | | |

หมายเหตุ: * หมายถึงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) | |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------|---|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------|
| 1 | นางสาว ช.วยาภรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์ | รองศาสตราจารย์ | ปร.ด. | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2546 | |
| | | | วท.บ. | พอลิเมอร์ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2538 | |
| 2 | นางสาวดวงดาว จันท์เนย | รองศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2558 | |
| | | | วท.บ. | | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2552 |
| 3 | นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์ | รองศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2552 | |
| | | | วท.ม. | | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2544 |
| | | | วท.บ. | | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2541 |
| 4 | นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์ | รองศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2546 | |
| | | | วท.ม. | | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 |
| | | | วท.บ. | | เคมี | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ไทย | 2538 |
| 5 | นายเมธา รัตนกรพิทักษ์ | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | Virginia Tech | USA | 2545 | |
| | | | วท.บ. | | เคมี | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ไทย | 2539 |
| 6 | นางรัตนา สนั่นเมือง | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. | Human Development of Family Studies | Oregon State University | USA | 2535 | |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) |
|-----|--------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------|
| | | | กศ.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร | ไทย | 2523 |
| | | | กศ.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน | ไทย | 2521 |
| 7 | นางวิภารัตน์ เชื้อชวดชัยสิทธิ์ | รองศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Massachusetts | USA | 2548 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2542 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 |
| 8 | นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Leeds | UK | 2553 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2541 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 |
| 9 | นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2549 |
| | | | วท.บ. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2542 |
| 10 | นางจินตนา กล้าเทศ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Newcastle upon Tyne | UK | 2544 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2535 |
| 11* | นางชนิสรา ศรีวัฒนารัตน์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Bristol | UK | 2548 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2541 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) |
|-----|----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------|
| 12* | นางสาวดวงรัตน์ ทองคำ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2554 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2546 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2544 |
| 13 | เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2546 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2543 |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2536 |
| 14* | นายยุทธพงษ์ อุดแน่น | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2546 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2529 |
| 15 | นางสาวยุพิน ภูพวก | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เทคโนโลยีปิโตรเคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2556 |
| | | | วศ.ม. | วิศวกรรมเคมี | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | ไทย | 2552 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | ไทย | 2548 |
| 16 | นายรัตนนท์ โชติมา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Bristol | UK | 2556 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2551 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2549 |
| 17 | นางสาววันวิสา เจริญรุ่งโรจน์สกุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2556 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2546 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2542 |
| 18 | นายวิกร ปัญญาอินทร์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | Graz University of Technology | Austria | 2554 |
| | | | วท.ม. | เคมีเชิงฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2549 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2544 |
| 19 | นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Material Science | University of Bradford | UK | 2555 |
| | | | วท.ม. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | ไทย | 2544 |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | ไทย | 2538 |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) |
|-----|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|--|--------|----------------------------|
| 20 | นางศุภัตรา ประทุมชาติ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Polymer Physics | University of Reading | UK | 2549 |
| | | | วท.ม. | วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2541 |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2539 |
| 21 | นางสริน ศรีปรางค์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เภสัชศาสตร์ | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2549 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2533 |
| | | | กศ.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก | ไทย | 2526 |
| 22 | นางสาวสายรุ้ง อวยพรกชกร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Aberdeen | UK | 2552 |
| | | | วท.ม. | เคมีวิเคราะห์และ เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2540 |
| | | | วท.บ. | ประยุกต์ เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2537 |
| 23 | นางสุกัญญา รอส | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Bio-Materials | Aston University | UK | 2555 |
| | | | วท.ม. | ปิโตรเคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2544 |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 |
| 24 | นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2550 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2530 |
| | | | กศ.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก | ไทย | 2527 |
| 25 | นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เภสัชศาสตร์ | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2555 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2550 |
| 26 | นางอรรรณณ กฤตสุนันท์กุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2548 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2537 |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) |
|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|---|--------|----------------------------|
| 27 | นางอัจฉรา อิมคำ พุฒคำ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Newcastle upon Tyne | UK | 2554 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2545 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยนเรศวร | ไทย | 2542 |
| 28* | นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | วท.ด. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2551 |
| | | | วท.ม. | เคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย | 2545 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2542 |
| 29 | นายอุทัย วิชัย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Alabama | USA | 2545 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2537 |
| 30 | Mr.Filip Kielar | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Chemistry | Durham University | UK | 2551 |
| | | | M.Sc. | Organic Chemistry | Institute of Chemical Technology (Prague) | Czeck | 2547 |
| 31 | Mr.Gareth Ross | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D. | Polymer Chemistry | Aston University | UK | 2552 |
| | | | B.Sc. | Chemistry (Hons) | Aston University | UK | 2547 |
| 32 | นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต | อาจารย์ | Ph.D. | Metallurgy and Materials | University of Birmingham | UK | 2548 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 |
| | | | วท.บ. | เคมีอุตสาหกรรม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 |
| 33 | นายนิมิตร ศรีปรารงค์ | อาจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Leeds | UK | 2541 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2530 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | ไทย | 2528 |
| 34* | นางบุษบา ปันชัยพัฒน์ | อาจารย์ | Ph.D. | Chemistry | University of Bristol | UK | 2559 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2552 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ไทย | 2550 |

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิการศึกษา | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ประเทศ | ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.) |
|-----|------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|
| 35 | นายศุภนิมิต เจียมพานิชกุล | อาจารย์ | Ph.D. | Chemistry | Australian National University | Australia | 2562 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2551 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2548 |
| 36 | นางสาวสกุลนา วงศ์สายป็น | อาจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2562 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2559 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2556 |
| 37* | นายสุทธิชาติ เกิดผล | อาจารย์ | Ph.D. | Organic Chemistry | Stockholm University | Sweden | 2561 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2555 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2553 |
| 38 | นายอนุสรณ์ วรสิงห์ | อาจารย์ | Ph.D. | Organic Chemistry | Tokyo Metropolitan Univeristy | Japan | 2542 |
| | | | วท.ม. | เคมีอินทรีย์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | ไทย | 2538 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยรามคำแหง | ไทย | 2530 |
| 39 | นางสาวอุษณี เกิดพินธ์ | อาจารย์ | ปร.ด. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2540 |
| | | | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2536 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2534 |
| 40 | นางสาวทัศนีย์ร ชื่นประทุม | อาจารย์ | วท.ม. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2538 |
| | | | วท.บ. | เคมี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | ไทย | 2534 |

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานในต่างประเทศ สหกิจศึกษา และการฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 2)

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี ในหน้าที่ผลิต ควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา ระบบคุณภาพและความปลอดภัย หรือฝึกในหน่วยงานราชการ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น หน่วยงานวิจัย หน่วยงานวิเคราะห์ทางเคมี โดยปฏิบัติภารกิจตามที่ได้รับมอบหมายจากองค์กรหรือการทำโครงการแก้ไข ปัญหาขององค์กร ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและตัวแทนจากองค์กรนั้น ๆ รวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ในรายวิชา 256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ 256495 สหกิจศึกษา สำหรับภาคการศึกษาปลายของชั้นที่ 4

นอกจากนี้ นิสิตในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL นิสิตจะได้เข้าฝึกงานเพิ่มเติมในสถานประกอบการในภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 2 และ 3 โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและสถานประกอบการจะร่วมกันกำหนดภาระงาน นิสิตให้สอดคล้องกับความรู้ของนิสิตในแต่ละชั้นปี ในรายวิชา 256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 ตามลำดับ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

(1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

(2) บูรณาการความรู้และกระบวนการที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางเคมี ที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และการประกอบอาชีพสืบไป

(3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

(4) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

(5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย หรือ

256495 สหกิจศึกษา ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ไ้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 8 สัปดาห์

256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ไ้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 8 สัปดาห์

256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ไ้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 16 สัปดาห์ หรือ

256495 สหกิจศึกษา ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ได้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 16 สัปดาห์

ทุกรายวิชาที่มีการประเมินผลให้ขึ้นกับคณะกรรมการสอบประสบการณ์ภาคสนาม โดยให้มีเกรดเป็น S และ U

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการเคมี

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ทำการทดลองในหัวข้อทางเคมีที่มีความสนใจเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ลึกซึ้ง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้การทำโครงการเคมีของนิสิต มีดังนี้

- (1) ทักษะในการค้นคว้า รวบรวม เรียบเรียง ผลงานวิชาการ หรืองานวิจัยทางเคมี
- (2) ทักษะในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ หรือ งานวิจัย
- (3) มีระเบียบวินัยในการทำการศึกษาค้นคว้า ตรงต่อเวลา และปรับตัวเข้ากับผู้ร่วมงานได้
- (4) ทักษะในการบูรณาการความรู้ และกระบวนการที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยทางเคมีโดยใช้ความรู้ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นิสิตทำโครงการเคมีในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลให้ขึ้นกับคณะกรรมการสอบโครงการเคมี โดยให้มีเกรดเป็น S และ U โดยมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

- (1) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาการทำโครงการเคมี และคณะกรรมการประเมินผล
- (2) นิสิตเขียนรายงานเพื่อรายงานผลการทำโครงการเคมี เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นสมควรว่าผลของโครงการเคมีที่นิสิตทำนั้นเพียงพอต่อการประเมิน
- (3) นิสิตนำเสนอรายงานต่อคณะกรรมการประเมินเพื่อขอแนะนำแบบปากเปล่าและตอบข้อซักถาม
- (4) นิสิตส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ต่อภาควิชาและคณะฯ เพื่อเป็นหลักฐานการได้ระดับชั้น S ในรายวิชาโครงการเคมี

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

| คุณลักษณะพิเศษ | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต |
|---|--|
| 1.1 มีความเชี่ยวชาญด้านความรู้ทางทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติการทางเคมีและวิทยาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง | 1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติการควบคู่ไปกับการเรียนภาคทฤษฎีทั้งในวิชาบังคับและวิชาเลือก 2. ส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยตามมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ และระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO ผ่านการเรียนการสอนและการจัดโครงการอบรม 3. ส่งเสริมให้นิสิตติดตามความก้าวหน้าในวิชาชีพทั้งทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติการ ผ่านการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ และโครงการอบรมต่าง ๆ เพื่อให้นิสิตมีความรอบรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทางเคมีและวิทยาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง 4. ส่งเสริมให้มีการนำงานวิจัยของอาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง |
| 1.2 มีทักษะการสื่อสารที่ดีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ | 1. มีการจัดรายวิชาที่เน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทางเคมีเป็นรายวิชาบังคับจำนวน 3 ภาคการศึกษา 2. ส่งเสริมให้นิสิตมีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอด้วยปากเปล่าในการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ 3. มีการจัดโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง 4. จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 5. มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติมาบรรยายเพื่อให้ความรู้แก่นิสิตในหัวข้อที่น่าสนใจ |
| 1.3 มีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน หรือการทำวิจัย | 1. จัดสรรทุนการทำวิจัยระยะสั้นในภาคเรียนฤดูร้อนเพื่อฝึกประสบการณ์การทำงานวิจัยกับอาจารย์ในภาควิชาเคมี 2. จัดกิจกรรมการศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้การทำงานในสายวิชาชีพเคมี 3. จัดให้นิสิตมีการฝึกประสบการณ์การทำงานด้านเคมีผ่านรายวิชาสหกิจศึกษา 4. หลักสูตรมีแผนการเรียนที่ส่งเสริมการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงานผ่านแผนการเรียน WIL 5. คณะวิทยาศาสตร์ให้จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาบูรณาการที่มีเนื้อหาข้ามศาสตร์กันระหว่างสาขาวิชาต่าง ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้สอนเป็นคณาจารย์จากภาควิชาต่าง ๆ ที่หลากหลายในคณะวิทยาศาสตร์ |

| คุณลักษณะพิเศษ | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต |
|--|---|
| 1.4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีทักษะการเป็นผู้ประกอบการ | 1. มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะ problem based learning ผ่านรายวิชาบังคับ 256364 (การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี) 2. มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการเป็นผู้ประกอบการและการสร้างนวัตกรรม ผ่านการเรียนการสอนจาก 2 รายวิชาบังคับคือ 251200 (นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) และ 256363 (นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี) 3. จัดกิจกรรมสอดแทรกในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง |
| 1.5 มีจิตสาธารณะ รู้จักหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 1. จัดการเรียนการสอน และกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม 2. สร้างความตระหนักให้กับนิสิตในเรื่องความซื่อตรงทางวิชาการในรายวิชาที่มีการทำปฏิบัติการ หรือการทำโครงการวิจัย 3. มีการจัดโครงการนอกหลักสูตรที่เกี่ยวกับการออกไปสร้างประโยชน์ให้กับชุมชน |

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหลักสูตร

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน และมีจิตสาธารณะ

(2) มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

(3) มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(4) ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น รวมทั้งการปฏิบัติตามกฎของสถานศึกษา

(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการ ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

(3) สร้างความตระหนักในเรื่องความซื่อตรงทางวิชาการในรายวิชาที่มีการทำปฏิบัติการ หรือโครงการวิจัย

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

(3) ประเมินจากความซื่อตรงทางวิชาการในรายวิชาที่มีการทำปฏิบัติการ หรือการทำโครงการวิจัย

(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

(2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้

(3) มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกับการอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

(2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ด้วยตนเอง

(3) จัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง

(4) จัดการเรียนการสอนที่มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์ และสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาใช้ในการอธิบายผลและแก้ปัญหาจากการทดลอง

(5) ส่งเสริมให้นิสิตติดตามความก้าวหน้าใหม่ในวงวิชาชีพทั้งทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติการ ผ่านการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ และโครงการอบรมต่าง ๆ

(6) มีการฝึกประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพกับสถานประกอบการต่าง ๆ

(7) จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการนำงานวิจัยของอาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ คือ

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) รายงานที่นิสิตจัดทำ

(4) แผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

(5) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

(6) ผลประเมินในด้านความรู้และทักษะจากสถานประกอบการที่ผู้เรียนไปฝึกประสบการณ์

การทำงาน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
- (2) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา
- (3) สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ
- (4) มีวิจักษณ์ญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) จัดการเรียนการสอนที่มีการนำความรู้ทางเคมี สถิติ และการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- (2) จัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน และวิจัยเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้มาแก้ปัญหา และต่อยอด
- (3) จัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกทักษะการเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม

2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินจากการออกข้อสอบที่ให้นิสัยแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา
- (2) ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการนำเสนอแบบปากเปล่า หรือการสัมภาษณ์
- (3) ประเมินจากพัฒนาการทางด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ และความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
- (2) มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ
- (3) มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ใช้การเรียนการสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น
- (2) ใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกับการอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

(3) มีการฝึกประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพเพื่อให้เกิดการเรียนรู้การทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

2.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนในการทำงานกลุ่ม หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

(2) ประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ

(3) ประเมินผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานปฏิบัติงาน

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถเลือก และประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

(3) สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ถูกต้องและเหมาะสม

(3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำเสนองานวิจัยในรายวิชาที่เรียน หรือในที่ประชุมวิชาการต่าง ๆ

(4) มอบหมายงานให้ผู้เรียนมีการสืบค้นข้อมูลด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลาย และเหมาะสม

(5) มอบหมายงานให้ผู้เรียนมีการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2.5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากความสามารถในการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(2) ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

(3) ประเมินจากการเขียนรายงาน หรือรายงานผลการทดลองของผู้เรียนว่ามีการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่ออธิบายผลงานได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

(4) ประเมินจากงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูล

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | 2. ความรู้ | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|--|---------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|--|-----|-----|---|-----|-----|
| | ELO1, ELO2 | | | | ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11 | | | ELO8, ELO11 | | | | ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8 | | | ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 | | |
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| 001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม | ● | | | | ● | | ● | | | | ● | ● | | | | | ● |
| 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน | ● | | | | ● | | | | ● | | ● | | | ● | | | ● |
| 001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล | ● | | | | ● | | ● | | ● | | ● | ● | | | | | ● |
| 001227 ดนตรีวิถีชีวิตไทยศึกษา | ● | | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | | ● |
| 001228 ความสุขกับงานอดิเรก | ● | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน | ● | | ● | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | ● | ● |
| 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต | ● | | | | | | ● | ● | | | | ● | | | | | ● |
| 001233 ไทยกับประชาคมโลก | ● | | | | ● | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | ● |
| 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น | ● | | | | | | | ● | | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม | ● | | | | ● | | ● | ● | | | | | | ● | | | ● |
| 001236 การจัดการการดำเนินชีวิต | ● | | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001237 ทักษะชีวิต | ● | | | | | | ● | ● | | | | ● | ● | | | | |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | 2. ความรู้ | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|--|---------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|--|-----|-----|---|-----|-----|
| | ELO1, ELO2 | | | | ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11 | | | ELO8, ELO11 | | | | ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8 | | | ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 | | |
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| 001292 วิธีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 | ● | | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | | | | ● | ● |
| 001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001303 การอ่านในยุคดิจิทัล | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | | | ● | | | ● |
| 001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | ● | | | ● |
| 001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | ● | | | ● |
| 001351 น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ | ● | | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ | ● | | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | ● |
| 001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | | | | | ● | ● | |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | 2. ความรู้ | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|---|---------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|--|-----|-----|---|-----|-----|
| | ELO1, ELO2 | | | | ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11 | | | ELO8, ELO11 | | | | ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8 | | | ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 | | |
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| 256436 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอินทรีย์ | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 256441 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256443 เคมีควอนตัม | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256444 อุณหพลศาสตร์ | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256445 เคมีพื้นผิว | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256447 เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 256448 เทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักวิจัย | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256452 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 256453 การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 256454 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง | | | | | | ● | | | ● | | | | | | ● | ● | ● |
| 256455 หัวข้อปัจจุบันทางเทคนิคด้านเคมีวิเคราะห์ | | | | | | ● | | | ● | | | | | | ● | ● | ● |
| 256462 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี | | ● | | | ● | | ● | | | ● | | | | | | | |
| 256463 เคมีเซรามิก | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256464 แนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเคมี | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256465 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ | ● | | | | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | | | | |
| 256466 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | ● | | |
| 256469 วิทยาศาสตร์ยาง | ● | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 256471 เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | ● | |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | 2. ความรู้ | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|--------------------------|---------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|--|-----|-----|---|-----|-----|
| | ELO1, ELO2 | | | | ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11 | | | ELO8, ELO11 | | | | ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8 | | | ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 | | |
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| 256491 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● |
| 256494 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 256495 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 256497 | ● | | | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | | ● | ● | ● |
| 256498 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | |
| 256499 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | |
| 256524 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256528 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256533 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256539 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256552 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256554 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256557 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256562 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256575 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |
| 256576 | ● | | | | ● | | | ● | | | | ● | | | ● | | |

ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตร

| ชั้นปี | ภาคการศึกษา | กิจกรรมการจัดการเรียน | การบรรลุผลการเรียน ที่คาดหวัง (ELOs) |
|--------|---------------------------------------|---|--|
| 1 | ต้น | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (เคมี ชีววิทยา และ คณิตศาสตร์) | ELO1, ELO2, ELO3, ELO9, ELO10 |
| | ปลาย | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (แคลคูลัส และฟิสิกส์) รายวิชาเฉพาะด้านบังคับทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ (เคมีวิเคราะห์) | ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10 |
| 2 | ต้น | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สถิติ) รายวิชา ภาษาอังกฤษ รายวิชาเฉพาะด้านบังคับทั้งทฤษฎีและ ปฏิบัติการ (เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ และความ ปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย) | ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10 |
| | ปลาย | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาภาษาอังกฤษ รายวิชาเฉพาะด้านบังคับทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) รายวิชา บังคับใหม่เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการ เป็นผู้ประกอบการ | ELO1, ELO2, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | ฤดูร้อน (เฉพาะแผนการ ศึกษา WIL) | ศึกษาปฏิบัติเพิ่มเติมในรายวิชาการฝึกงานในสถาน ประกอบการ 1 | ELO1, ELO2, ELO3, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10 |
| 3 | ต้น | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาเฉพาะด้านบังคับทั้ง ทฤษฎีและปฏิบัติการ (สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ ทางเคมีด้วยเครื่องมือ เคมีอนินทรีย์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) รายวิชาเลือกเสรี | ELO1, ELO2, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10 |
| | | *เฉพาะหลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ศึกษา เพิ่มเติมในรายวิชาบังคับและวิชาเลือกทางบัณฑิตศึกษา | ELO1, ELO2, ELO4, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | ปลาย | ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาภาษาอังกฤษ รายวิชาเฉพาะด้านบังคับทางทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ (เคมีอนินทรีย์ และชีวเคมี) รายวิชาบังคับใหม่เพื่อฝึก ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ รายวิชาเอกเลือกทางเคมี | ELO1, ELO2, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | | *เฉพาะหลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ศึกษาเพิ่มเติมในรายวิชาเลือกทางบัณฑิตศึกษา | ELO1, ELO2, ELO4, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | ฤดูร้อน (เฉพาะแผนการ ศึกษา WIL) | ศึกษาปฏิบัติเพิ่มเติมในรายวิชาการฝึกงานในสถาน ประกอบการ 2 | ELO1, ELO2, ELO3, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10 |

| ชั้นปี | ภาคการศึกษา | กิจกรรมการจัดการเรียน | การบรรลุผลการเรียนที่คาดหวัง (ELOs) |
|--------|-------------|--|--|
| 4 | ต้น | รายวิชาเฉพาะด้านบังคับ (สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี และการทำโครงการงานเคมี) รายวิชาเลือกเสรี | ELO1, ELO2, ELO4, ELO5, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | | *เฉพาะหลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ศึกษาเพิ่มเติมในรายวิชาบังคับและวิชาเลือกทางบัณฑิตศึกษา | ELO1, ELO2, ELO4, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |
| | ปลาย | รายวิชาเฉพาะด้านบังคับ (สหกิจศึกษา หรือการฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ) | ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11 |

3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

| ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | | แผนการเตรียมความพร้อม |
|------------------------------------|---|--|
| ELO1 | ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย | (1) ให้ความรู้เกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพวิทยาศาสตร์ให้กับบุคลากรและนิสิตในหลักสูตร (2) ส่งเสริมให้นิสิตมีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ โดยสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอน และการทำกิจกรรมนอกหลักสูตร (3) ปลูกฝังจรรยาบรรณทางวิชาชีพลงในเรียนการสอนของรายวิชาที่เกี่ยวข้อง (4) ส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมในด้านความซื่อตรงทางวิชาการ และการทำวิจัย และเผยแพร่ผลงานให้เป็นไปตามจรรยาบรรณการวิจัย |
| ELO2 | ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง | (1) จัดการเรียนการสอน/กิจกรรมที่เน้นการทำงานเป็นทีม เพื่อปลูกฝังให้นิสิตรู้จักการปรับตัวเข้าหาผู้อื่น การรับฟังและเคารพความเห็นต่าง และรู้หน้าที่ของตนเอง (2) จัดให้มีรายวิชาที่นิสิตมีโอกาสร่วมทำงานกับบุคคลภายนอก หรือการทำกิจกรรมจิตอาสาต่าง ๆ เพื่อปลูกฝังการทำงานร่วมกับผู้อื่นในทุกระดับอายุ และการมีจิตสาธารณะ |
| ELO3 | อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง | (1) มีการปรับพื้นฐานความรู้ในรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติการที่จำเป็น (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นิสิตได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการจริง เพื่อฝึกทักษะผ่านการปฏิบัติงาน |
| ELO4 | อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง | (1) ปรับการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาของหลักสูตรให้เป็นแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (2) มีกิจกรรมสอดแทรกเพื่อส่งเสริมให้นิสิตมีการค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ด้วยตนเอง (3) มีแนวทางในการจัดกิจกรรมที่ให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางเคมีแต่ละสาขา (4) ส่งเสริมให้นิสิตมีการติดตามความก้าวหน้าในวิชาชีพทั้งทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติการ ผ่านการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ และโครงการอบรมต่างๆ (5) จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการนำงานวิจัยของอาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง |

| | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | แผนการเตรียมความพร้อม |
|-------|--|--|
| ELO5 | อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง | (1) มีการให้ความรู้แก่นิสิตเรื่องระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ผ่านการเรียนการสอนในหลักสูตร และโครงการอบรมเพิ่มเติม (2) มีแนวทางในการทดสอบความเข้าใจในเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ และระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO |
| ELO6 | ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี | (1) ปรับปรุงการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติการควบคู่ไปกับการเรียนภาคทฤษฎีทั้งในวิชาบังคับและวิชาเลือก (3) หลักสูตรจัดเตรียมบุคลากรให้มีความเข้าใจในหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เตรียมอุปกรณ์พื้นฐาน เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ให้ทันสมัย และเพียงพอต่อการใช้งานของนิสิตในแต่ละรายวิชา (4) มีแนวทางในการสร้างความตระหนักในเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการให้กับนิสิตมีการนำไปใช้จริงทั้งในด้านการเรียนปฏิบัติการ และการทำวิจัย |
| ELO7 | นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี | (1) มีการจัดการเรียนการสอนที่มอบหมายงานเพื่อให้นิสิตได้ฝึกฝนการคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์ และมีการนำความรู้ทางทฤษฎีมาใช้ในการอธิบายผลและแก้ปัญหาจากการทดลอง (2) ส่งเสริมให้นิสิตมีการสืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้ในการอธิบายผลและแก้ปัญหาจากการทดลอง |
| ELO8 | นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ | (1) มีการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน และวิจัยเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้หลักทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลายมาแก้ปัญหาต่าง ๆ (2) มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการนำความรู้ทางเคมี สถิติ และการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (3) จัดให้มีการฝึกประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพกับสถานประกอบการต่าง ๆ |
| ELO9 | สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียนการบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง | (1) เน้นการจัดการเรียนการสอนให้นิสิตได้ฝึกการสื่อสารความรู้ทางวิชาการรูปแบบการเขียน การนำเสนอปากเปล่า (2) จัดกิจกรรมเสริมเพื่อส่งเสริมการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง และเหมาะสม (3) จัดหากิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในด้านการพูด การอ่าน และการเขียน ทั้งแบบทั่วไปและในเชิงวิชาการ |
| ELO10 | เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม | (1) เน้นให้การเรียนการสอนมีการมอบหมายงานให้นิสิตมีการสืบค้นข้อมูลด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลายและเหมาะสม (2) จัดสรรกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการสื่อสารแบบต่าง ๆ ให้กับนิสิต (3) มอบหมายงานที่ให้นิสิตได้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารทางวิชาการเคมี |
| ELO11 | เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน | (1) เพิ่มกิจกรรมทั้งในและนอกเวลาเรียนให้นิสิตทำการค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ด้วยตนเอง |

| ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | แผนการเตรียมความพร้อม |
|------------------------------------|---|
| | (2) หลักสูตรมีการเพิ่มรายวิชาใหม่ที่มีการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะการเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม (3) ส่งเสริมให้รายวิชาต่าง ๆ ทำการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน และวิจัยเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้มาแก้ปัญหา และต่อยอด |

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

3.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO1 ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย

ELO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน และมีจิตสาธารณะ

2. มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

3. มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

3.2.2 ด้านความรู้

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO3 อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง

ELO4 อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง

ELO5 อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง

ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี

ELO7 นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี

ELO9 สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง

ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้

3. มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ

3.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
2. สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา

3. สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

4. มีวิจรณ์ญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม

3.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO1 ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย

ELO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง

ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี

ELO7 นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี

ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

2. มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตใจ

3. มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

3.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO3 อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง

ELO4 อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง

ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี

ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ELO9 สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง

ELO10 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน

● **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. สามารถเลือก และประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

3. สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | | กลยุทธ์การจัดการศึกษา | วิธีการประเมินผล |
|---|--|---|---|
| ELO1 | ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย | 1. สร้างความตระหนักให้กับนิสิตในเรื่องความซื่อตรงทางวิชาการ เช่นการบันทึกผลการทดลองด้วยความเป็นจริง ไม่แต่งข้อมูล หรือการไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง โดยสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาที่มีการทำปฏิบัติการ หรือการทำโครงการวิจัย | (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่กำหนดมอบหมายและการร่วมกิจกรรม (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (3) ประเมินจากความซื่อตรงทางวิชาการในรายวิชาที่มีการทำปฏิบัติการ หรือการโครงการวิจัย (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |
| ELO2 | ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง | 1. จัดการเรียนการสอน และกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ฝึกการทำงานเป็นทีม เพื่อให้นิสิตเรียนรู้การแบ่งหน้าที่กันในการทำงาน และการฝึกฝนการทำงานร่วมกับเพื่อน รุ่นพี่ รุ่นน้อง และบุคลากรของมหาวิทยาลัย | (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนในการทำงานกลุ่มหรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | | กลยุทธ์การจัดการศึกษา | วิธีการประเมินผล |
|---|---|--|---|
| | | <p>2. การจัดโครงการนอกหลักสูตรที่เกี่ยวกับการออกไปสร้างประโยชน์ให้กับชุมชน</p> <p>3. จัดให้นิสิตมีการฝึกประสบการณ์การทำงานในสายงานทางเคมีผ่านรายวิชาสหกิจศึกษา</p> | <p>(2) ประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ</p> <p>(3) ประเมินผลการฝึกประสบการณ์การทำงานในสายงานทางเคมีในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในในสถานที่ฝึกงาน</p> |
| ELO3 | อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง | <p>1. มีรายวิชาที่ส่งเสริมให้นิสิตมีความรอบรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติการในศาสตร์ทางเคมีและวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติการควบคู่ไปกับการเรียนภาคทฤษฎี</p> | <p>(1) ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนของแต่ละรายวิชา</p> <p>(2) ประเมินจากงานตามที่ได้รับมอบหมายที่นิสิตจัดทำ</p> <p>(3) ประเมินจากการทำปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องของนิสิต</p> |
| ELO4 | อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง | <p>1. ใช้การเรียนการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับการสอดแทรกกิจกรรมในชั้นเรียน หรือการมอบหมายงานให้นิสิตได้มีโอกาสในการอภิปรายร่วมกัน และมีการนำเอาความรู้ที่ได้รับมาไปใช้ได้จริง</p> <p>2. มีการมอบหมายงานให้นิสิตได้มีโอกาสในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง</p> <p>3. ส่งเสริมให้นิสิตติดตามความก้าวหน้าในวิชาชีพทั้งทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติการ ผ่านการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ และโครงการอบรมต่าง ๆ</p> <p>4. ส่งเสริมให้มีการนำงานวิจัยของอาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>5. เชิญผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขามาให้ความรู้แก่นิสิต</p> | <p>(1) ประเมินจากการทดสอบย่อยระหว่างเรียนของแต่ละรายวิชา</p> <p>(2) ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนของแต่ละรายวิชา</p> <p>(3) ประเมินจากรายงานหรืองานตามที่ได้รับมอบหมายที่นิสิตจัดทำ</p> <p>(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</p> |
| ELO5 | อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัย | <p>1. มีรายวิชาและการอบรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยตามมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ และระบบบริหารจัดการ</p> | <p>(1) ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</p> |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | กลยุทธ์การจัดการศึกษา | วิธีการประเมินผล | |
|---|---|---|---|
| ห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง | <p>คุณภาพ ISO โดยอาจารย์ในภาควิชาและผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก</p> <p>2. ส่งเสริมให้นิสิตมีการนำหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไปใช้จริงในรายวิชาปฏิบัติการทางเคมีทุกรายวิชา</p> <p>3. ภาควิชาเคมีกำหนดให้นิสิตทุกคนต้องผ่านการทดสอบความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัย และการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการก่อนที่นิสิตจะเริ่มทำโครงการเคมี</p> | <p>(2) ประเมินจากการทำปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องของนิสิต</p> <p>(3) ประเมินจากงานที่มอบหมายแก่นิสิตที่เกี่ยวกับความปลอดภัยตามมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ</p> <p>(4) ประเมินจากผลคะแนนที่นิสิตได้จากการสอบประเมินความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัย และการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ</p> | |
| ELO6 | <p>ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี</p> | <p>1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติการควบคู่ไปกับการเรียนภาคทฤษฎีทั้งในวิชาบังคับและวิชาเลือก</p> <p>2. ส่งเสริมให้นิสิตมีการนำหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไปใช้จริงในรายวิชาปฏิบัติการทางเคมีทุกรายวิชา</p> <p>3. จัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง</p> <p>4. ส่งเสริมให้นิสิตติดตามความก้าวหน้าในวิชาชีพทั้งทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติการ ผ่านการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ และโครงการอบรมต่าง ๆ</p> | <p>(1) ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนของแต่ละรายวิชา</p> <p>(2) ประเมินจากการทำปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องของนิสิต</p> <p>(3) ประเมินจากการวางแผนการทดลอง และเขียนรายงานการทดลอง</p> |
| ELO7 | <p>นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี</p> | <p>1. ปรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการที่ให้นิสิตมีส่วนร่วมในการออกแบบการทดลอง และมีการใช้ความรู้ทางเคมีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา และอภิปรายผลการทดลองอย่างถูกต้องและสมเหตุผล</p> <p>2. ส่งเสริมให้นิสิตมีการสืบค้นข้อมูลเรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้ในการอธิบายผลและแก้ปัญหาจากการทดลอง</p> | <p>(1) ประเมินจากการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา</p> <p>(2) ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการนำเสนอแบบปากเปล่า หรือการสัมภาษณ์</p> |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | | กลยุทธ์การจัดการศึกษา | วิธีการประเมินผล |
|---|---|---|--|
| | | | (3) ประเมินจากรายงานหรืองานตามที่ได้รับมอบหมายที่นิสิตจัดทำ (4) ผลประเมินจากสถานประกอบการที่ผู้เรียนไปฝึกประสบการณ์การทำงาน |
| ELO8 | นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ | <ol style="list-style-type: none"> จัดสรรทุนการทำวิจัยระยะสั้นในภาคเรียนฤดูร้อนเพื่อฝึกประสบการณ์การทำงานวิจัยกับอาจารย์ในภาควิชาเคมี จัดกิจกรรมการศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้การทำงานในสายวิชาชีพเคมี จัดให้นิสิตมีการฝึกประสบการณ์การทำงานด้านเคมีผ่านรายวิชาสหกิจศึกษา หลักสูตรมีแผนการเรียนที่ส่งเสริมการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงานผ่านแผนการเรียน WIL หลักสูตรมีการเพิ่มรายวิชาข้ามศาสตร์ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นวิชาเลือกให้กับนิสิตในหลักสูตร | <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจากการทำข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ประเมินจากการเขียนรายงาน หรือรายงานผลการทดลองของผู้เรียนว่ามีการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่ออธิบายผลงานได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม ประเมินจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ผลประเมินจากสถานประกอบการที่ผู้เรียนไปฝึกประสบการณ์การทำงาน |
| ELO9 | สื่อสารความรู้ทางวิชาการ ทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง | <ol style="list-style-type: none"> มีการจัดรายวิชาที่เน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทางเคมีเป็นรายวิชาบังคับจำนวน 3 ภาควิชาการศึกษา การเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ควรมีการสอดแทรกให้นิสิตมีการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย ส่งเสริมให้นิสิตมีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนา และการ | <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียน ประเมินจากงานที่มอบหมายให้นิสิตที่เกี่ยวกับทักษะในการสื่อสารทั้งรูปแบบการเขียน การพูด การฟัง การอ่าน |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | กลยุทธ์การจัดการศึกษา | วิธีการประเมินผล | |
|---|---|---|---|
| | | <p>นำเสนอด้วยปากเปล่าในการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ</p> <p>4. มีการจัดโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง</p> <p>5. มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติมาบรรยายเพื่อให้ความรู้แก่นิสิตในหัวข้อที่น่าสนใจ</p> | |
| ELO10 | <p>เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> | <p>1. จัดการเรียนการสอนที่มีการมอบหมายงานให้นิสิตมีการสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลายและเหมาะสม</p> <p>2. จัดสรรกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ในการสื่อสารแบบต่าง ๆ ให้กับนิสิต</p> <p>3. มอบหมายงานที่ให้นิสิตได้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารทางวิชาการเคมี</p> | <p>(1) ประเมินจากความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร</p> <p>(2) ประเมินจากงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูล</p> <p>(3) ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> |
| ELO11 | <p>เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน</p> | <p>1. หลักสูตรเพิ่มรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะ problem based learning ผ่านรายวิชาบังคับ 256364 (การฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี)</p> <p>2. หลักสูตรเพิ่มรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการเป็นผู้ประกอบการและการสร้างนวัตกรรมผ่านการเรียนการสอนจาก 2 รายวิชาบังคับคือ 251200 (นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) และ 256363 (นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี)</p> <p>3. จัดการเรียนการสอน หรือจัดกิจกรรมสอดแทรกในรายวิชาต่างๆ ที่เน้นให้นิสิตสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งให้ความรู้ต่าง ๆ โดยเน้นแหล่งให้ความรู้ที่เชื่อถือได้</p> | <p>(1) ประเมินจากงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย</p> <p>(2) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ</p> <p>(3) ผลประเมินจากสถานประกอบการที่ผู้เรียนไปฝึกประสบการณ์การทำงาน</p> |

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) ในระดับรายวิชามีคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา และคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประเมินข้อสอบ ติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาหารายวิชาและวิธีการที่กำหนดไว้รวมถึงการให้คะแนนในการวัดผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามแผนการสอนของรายวิชา และแผนการเรียนรู้ของรายวิชา

(2) ในรายวิชาที่มีผู้สอนร่วมมากกว่า 1 คน ผู้สอนร่วมแต่ละคนต้องร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การวัดการประเมินผล การออกแบบและการตรวจสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์และรายละเอียดของแต่ละรายวิชาให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

(3) ผลการเรียนรู้ของนิสิตในทุก ๆ รายวิชา (ผลการตัดเกรด) ที่เปิดสอนโดยภาควิชาฯ ต้องผ่านการตรวจสอบและความเห็นชอบจากที่ประชุมภาควิชา และที่ประชุมกรรมการวิชาการของคณะฯ ทุกครั้ง

(4) การประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีโดยคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชา

(5) การประเมินผลการปฏิบัติสหกิจศึกษาของนิสิตปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 (สหกิจศึกษา) และนิสิตปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 (Work Integrated Learning, WIL) โดยอาจารย์นิเทศก์และหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่นิสิตออกปฏิบัติสหกิจศึกษา รวมถึงการประเมินความรู้หลังจากการออกปฏิบัติสหกิจผ่านรูปแบบการนำเสนอผลปฏิบัติงาน การเขียนรายงานและการสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชา

(6) การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตระดับชั้นปี (Year Learning Outcomes, YLOs) ด้วยข้อสอบมาตรฐานที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อนำผลคะแนนมาวิเคราะห์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและเป็นข้อมูลในการประกอบการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร โดยผลการเรียนรู้ของนิสิตระดับชั้นปีมีเกณฑ์ คือ

- นิสิตชั้นปีที่ 1 ต้องสามารถอธิบายทฤษฎีทางเคมีเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการอธิบายทฤษฎีและการคำนวณในรายวิชาเคมีวิเคราะห์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนในรายวิชาเคมีในสาขาต่าง ๆ
- นิสิตชั้นปีที่ 2 ต้องสามารถอธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี
- นิสิตชั้นปีที่ 3 ต้องสามารถนำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ใช้ ตามวิชาเลือกที่มีการบูรณาการระหว่างสาขา เพื่อให้นิสิตสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และอภิปรายผล ประเด็นปัญหาทางเคมี และบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- นิสิตชั้นปีที่ 4 ต้องสามารถบูรณาการความรู้ จากหัวข้อสัมมนาที่สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับหัวข้อโครงการเคมี จากการสืบค้นด้วยตนเองและการนำเสนอข้อมูลเพื่อฝึกทักษะการสื่อสารทั้งในรูปแบบภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ และสามารถทำการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เขียนเล่มโครงการเคมีและนำเสนอผลงานวิจัยหน้าชั้นเรียนได้ และการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา นิสิตต้องสามารถบูรณาการความรู้ในทุกศาสตร์ เพื่อสร้างประสบการณ์ด้านวิชาชีพใน

การทำงานให้นิสิต รู้ระบบการบริหารงานองค์กร และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์การทำงาน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือผู้ร่วมทีมได้

(7) มีการติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในหลักสูตรว่าเป็นไปตามแผนการศึกษา และสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(8) มีการสอบวัดความรู้และความเข้าใจพื้นฐานโดยรวมก่อนจบการศึกษาในสายวิชาต่าง ๆ ทางเคมี ในโครงการการสอบเพื่อรับรองมาตรฐานความรู้ทางเคมี โดยสมาคมเคมีแห่งประเทศไทยในพระอุปถัมภ์

(9) มีการประเมินความสำเร็จของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยให้มีการสอบถามความคิดเห็นของนิสิตชั้นปีสุดท้าย บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต รวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ภาควิชามีวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ที่เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยอาจดำเนินการในหัวข้อดังต่อไปนี้

(1) มีการสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาในหลักสูตร ความคิดเห็นเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษานิสิตชั้นที่ 4 และอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และมีมาตรฐานทางวิชาการเทียบเท่ากับสถาบันอื่น

(2) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ และความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการ อาชีพ

(3) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ทุก ๆ 4 ปี

(4) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(5) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษา และเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(6) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(7) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต เพื่อให้ได้บัณฑิตที่พึงประสงค์และเป็นไปตามความต้องการของตลาดแรงงาน

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 สำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ

3.1.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร และไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร F, I หรืออักษร P

(2) มีค่าระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00

(3) ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

(4) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา

(5) ไม่มีพันธะหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย

3.1.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

(2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(3) ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต่อส่วนทะเบียนและประเมินผลภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

3.2 สำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

3.2.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร และไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร F, I หรืออักษร P

(2) มีระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 3.50

(3) มีผลการเรียนในรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาที่กำหนดตามแผนการศึกษาในแต่ละรายวิชา ไม่ต่ำกว่า 3.00

(4) ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

(5) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา

(6) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย

(7) ต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผลภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดต้องยื่น

3.2.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

(2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมายเหตุ : ทั้งนี้ นิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทั้ง 2 แบบ ข้างต้น จะต้องมียุติบัตรครบถ้วนเป็นไปตามประกาศ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ก่อนที่อาจารย์ใหม่จะเริ่มปฏิบัติงาน อาจารย์ใหม่จะได้รับการปฐมนิเทศและแนวจากผู้บริหารภาควิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้ความรู้และความเข้าใจในนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะ ปรัชญาของภาควิชา และเนื้อหาในหลักสูตรที่สอน และอาจารย์ใหม่ทุกคนต้องผ่านการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การประกันคุณภาพการศึกษา ความเข้าใจในการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) แผนการเรียนรู้อย่างรายวิชา (มคอ.3 และ มคอ.4) ผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 และ มคอ.6)

1.1 อาจารย์ใหม่

- **คุณสมบัติ** ต้องมีคุณวุฒิการศึกษาตามความต้องการของคณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

(1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชาเคมี จากสถาบันอุดมศึกษาที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (สำนักงาน ก.พ.) และสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.)

(2) มีผลงานวิชาการ/วิจัย ทางด้านเคมีที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูล ISI, SCOPUS หรือ SJR ในระดับปริญญาเอก หรือหลังปริญญาเอก อย่างน้อย 1 ฉบับ หรือผลงานอื่นที่เทียบเท่า

(3) อายุไม่เกิน 35 ปีบริบูรณ์

(4) มีความสามารถหรือมีประสบการณ์ทางด้านการเรียนการสอน สามารถถ่ายทอดความรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถสอนเป็นภาษาอังกฤษได้

(5) มีความรู้และทักษะด้านภาษาอังกฤษ (อ่าน พูด ฟัง เขียน) ในระดับดี หรือ ดีมาก และผ่านเกณฑ์ตามระเบียบมหาวิทยาลัย

- เกณฑ์การคัดเลือก

รอบแรก: การคัดเลือกคุณสมบัติจากใบสมัคร

รอบสอง: การนำเสนอผลงานทางวิชาการและสัมภาษณ์ และ/หรือ การทดสอบเพื่อคัดเลือกผู้มีสิทธิ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมในรอบสาม

รอบสาม: การพิจารณาคัดเลือกให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการคัดเลือก มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์ไปศึกษาต่อเพื่อเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

(2) สนับสนุนให้อาจารย์ไปอบรมหรือประชุมสัมมนา เสนอผลงานทางวิชาการ

(3) ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งทำการวิจัยในสาขาวิชาชีพ

(4) ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาวิธีการสอนแบบต่าง ๆ และทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

(5) สนับสนุนให้มีอาจารย์พิเศษ หรือเชิญอาจารย์ต่างชาติมาแลกเปลี่ยนให้การบรรยายในรายวิชาต่าง ๆ หรือมาทำวิจัยร่วมในระยะสั้น

(6) มีการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM) ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวัด การประเมินผล การทำวิจัย และจัดอบรมการทำสื่อการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ระหว่างอาจารย์ภายในภาควิชา หรือเชิญวิทยากรผู้ทรงความรู้ภายนอกในด้านต่าง ๆ ที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานต่าง ๆ มาบรรยายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาเคมี ให้มีการทำงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม และสร้างนวัตกรรมได้
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (4) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
- (5) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ
- (6) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- คุณสมบัติ

มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ได้แก่ มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชาเคมี หรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาเคมี มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

- เกณฑ์การคัดเลือก

ภาควิชาคัดเลือกอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรโดยพิจารณาประวัติและผลงานทางวิชาการให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- มีคุณวุฒิปริญญาเอก (พิจารณาลำดับต้น)
- ตำแหน่งทางวิชาการ (พิจารณาลำดับต้น)
- มีศักยภาพสูงในการผลิตผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับ
- มีความมุ่งมั่นในการบริหารหลักสูตร
- มีความเป็นผู้นำและความสามารถทำงานเป็นทีม

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ภาควิชาสนับสนุนให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารงานหลักสูตรนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนความเข้าใจในหลักสูตรที่สอน รวมถึงส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดการประเมินผลให้ทันสมัย สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนให้ลาศึกษาต่อ ฝึกอบรม เข้าร่วมประชุมสัมมนา ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือ ต่างประเทศ

2.4 อาจารย์ประจำหลักสูตร

- คุณสมบัติ

มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ได้แก่ มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชาเคมี หรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาเคมี มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

- เกณฑ์การคัดเลือก

ภาควิชาคัดเลือกอาจารย์ประจำหลักสูตรโดยพิจารณาประวัติและผลงานทางวิชาการให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- มีคุณวุฒิปริญญาเอก (พิจารณาลำดับต้น)
- ตำแหน่งทางวิชาการ (พิจารณาลำดับต้น)
- มีศักยภาพสูงในการผลิตผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับ

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ภาควิชาส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดการประเมินผลให้ทันสมัย สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนให้ลาศึกษาต่อ ฝึกอบรม เข้าร่วมประชุมสัมมนา ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (หลักสูตรบัณฑิตศึกษาและรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี)

- คุณสมบัติ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ของอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ภาควิชาส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี มีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดการประเมินผลให้ทันสมัย สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนให้ลาศึกษาต่อ ฝึกอบรม เข้าร่วมประชุมสัมมนา ศึกษาดูงาน ทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ รวมถึงสนับสนุนให้มีการสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการที่นิสิตได้ออกปฏิบัติสหกิจศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการทำวิจัย เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงการสอนให้ทันสมัยและตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรม

2.6 แผนการพัฒนาอาจารย์

- จำนวน

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี จำนวน 40 คน

- งบประมาณ

ภาควิชาสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตรตามแนวทางการพัฒนาสมรรถนะ คนละ 10,000 บาท ต่อปีงบประมาณ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 การดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่าง ๆ ของหลักสูตร ให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี/ ผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียดดังนี้

- จัดทำและส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะ/กองบริการการศึกษา รายงานการจัดส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการสภาวิชาการ ตามลำดับ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชา ต้องจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายวิชา

2. บัณฑิต

2.1 หลักสูตรได้กำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกปีการศึกษา

2.2 กำหนดให้มีการสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิตนับจากวันที่สำเร็จการศึกษาเมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้น ๆ

3. นิสิต

3.1 การรับนิสิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีระบบการรับนิสิตที่สอดคล้องกับนโยบายการรับนิสิตของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ มีคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ระบุไว้อย่างชัดเจนใน มคอ.2

(1) กำหนดเป้าหมายจำนวนรับนิสิต โดยในแต่ละปีการศึกษาหลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาเคมี รับนิสิตจำนวน 100 คน

(2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อกำหนดเกณฑ์การรับนิสิตที่เหมาะสมกับหลักสูตร โดยผู้เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าและเป็นไปตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยนเรศวรกำหนด ซึ่งหลักสูตรให้ความสำคัญกับกระบวนการคัดเลือกนิสิตที่จะเข้าเรียนในหลักสูตรให้มีคุณสมบัติและศักยภาพในการเรียนจนสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

(3) มหาวิทยาลัยและที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) ดำเนินการประกาศรับสมัครตามระบบการรับเข้าแบบ TCAS ซึ่งแบ่งการรับออกเป็น 4 รอบ คือ

1. รอบที่ 1 การคัดเลือกโดยการส่งแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) โดยพิจารณาจากผลงานและความสามารถของผู้สมัครเข้าเรียนเป็นหลัก โดยมหาวิทยาลัยจะคัดเลือกผู้สมัครส่วนหนึ่ง จากนั้นคณะวิทยาศาสตร์โดยภาควิชาเคมีจะมีการสัมภาษณ์ความรู้เบื้องต้นทางด้านเคมีกับผู้สมัครเข้าเรียน

2. รอบที่ 2 สมัครโควตาแบบมีสอบข้อเขียน โดยมหาวิทยาลัยจะดำเนินการรับสมัครคัดเลือกนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนหรือสถานศึกษาในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัย 18 จังหวัด ซึ่งผู้สมัครต้องยื่นคะแนนการทดสอบวัดความถนัดทั่วไป (GAT) และวิชาความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพ (PAT) ของ ทปอ. เพื่อประกอบการพิจารณา

3. รอบที่ 3 (Admission1 และ Admission2) มหาวิทยาลัยกำหนดเกณฑ์การคำนวณคะแนนซึ่งประกอบไปด้วย GPAX 20% O-NET 30% และ GAT/PAT 50% โดยผู้สมัครเข้าเรียนต้องนำคะแนนไปยื่นผ่านเว็บไซต์ของ ทปอ. โดยผู้สมัครสามารถเลือกสมัครแบบเรียงลำดับไม่เกิน 10 อันดับ

4. รอบที่ 4 การรับตรงแบบอิสระ โดยทางมหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดขึ้นเองหรือการสอบวิชาเฉพาะ และส่งผลการคัดเลือกให้ทาง ทปอ.

(4) มหาวิทยาลัยดำเนินการประกาศผลการสอบสัมภาษณ์และให้ดำเนินการรับรายงานตัวตามวันเวลาที่กำหนด หากจำนวนนิสิตที่รายงานตัวไม่ครบอาจมีการประกาศเพิ่มเติมหรือประกาศสอบต่อไป

(5) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อประเมินผลการดำเนินงานการรับนิสิต เช่น คุณสมบัตินิสิต และเกณฑ์การรับนิสิต จำนวนการเรียกสัมภาษณ์ และหาแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงต่อไป

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรสนับสนุนให้นิสิตใหม่ทุกคนได้รับการเตรียมความพร้อมในการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข ด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ โดยทางมหาวิทยาลัยได้ส่งเสริมให้นิสิตร่วมโครงการปฐมนิเทศของนิสิตใหม่ ต้อนรับนิสิตใหม่และค่ายเสริมสร้างอัตลักษณ์นิสิต การจัดการกิจกรรมระดับคณะได้ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นิสิตใหม่ทุกคนได้เข้าร่วมโครงการพบนิสิตใหม่ ของภาควิชาเคมี เพื่อให้นิสิตใหม่ของหลักสูตรได้มีโอกาสรู้จักอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษา คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน โดยประธานหลักสูตรแนะนำ แนวทางการศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับแผนการเรียน และข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมทั้งด้านการเรียนและการใช้ชีวิต

3.3 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อมูลด้านการเรียน ด้านครอบครัว และข้อมูลของนิสิตซึ่งสามารถติดต่อเมื่อนิสิตมีปัญหา และข้อมูลที่ฝ่ายพัฒนานิสิตของภาควิชาเคมี ได้เก็บประวัตินิสิตที่ขอรับทุนการศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดต่อประสานงานให้ความช่วยเหลือ มีการกำหนดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา โดยกำหนดให้มีอาจารย์ ที่ปรึกษา 1 คน ต่อจำนวนนิสิตประมาณ 8 คน ทั้งนี้อาจารย์ที่รับหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเข้าประชุมเตรียมความพร้อมการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและรับมอบคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาพบนิสิตในโครงการพบนิสิตใหม่สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาสรู้จักภาควิชาเคมี ประธานหลักสูตร คณาจารย์ผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุน และมีการแนะนำแนวทางการศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งได้ให้คำแนะนำแผนการเรียน และข้อกำหนดระเบียบต่าง ๆ

(2) หลักสูตรจัดระบบบริการให้คำปรึกษาแก่นิสิต โดยผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะดูแลนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้นจนสำเร็จการศึกษา โดยให้คำปรึกษาแก่นิสิตทั้งปัญหาด้านการเรียน โดยเฉพาะนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ มีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จการศึกษาล่าช้า และปัญหาส่วนตัว การแจ้งประกาศเรื่องทุนการศึกษาการแจ้งประชาสัมพันธ์การประกวดแข่งขัน ฯลฯ และมีช่องทางในการขอรับคำปรึกษาเมื่อนิสิตมีปัญหาเร่งด่วน โดยนิสิตสามารถเข้าพบและขอคำปรึกษาได้จากอาจารย์ที่ปรึกษาที่ห้องพักของอาจารย์ หรือการติดต่อด้วยสื่อออนไลน์ (เฟสบุ๊ก ไลน์กลุ่ม เป็นต้น)

(3) หลักสูตรมีการติดตามข้อมูลนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ มีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จการศึกษาล่าช้าโดยประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งจะพิจารณาการลงทะเบียนเรียน รวมถึง

การเพิ่ม-ถอนรายวิชาในการลงทะเบียนของนิสิต และนำมาพิจารณาในการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อหาแนวทางช่วยเหลือและให้คำแนะนำเพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียน ของหลักสูตร

(4) หลักสูตรได้มีการประเมินระบบการให้คำปรึกษาโดยมีการจัดทำแบบประเมินอาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้นิสิตทุกชั้นปีทำการประเมินเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

(5) นำผลการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาจากนิสิตมาหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ อาจารย์ประจำหลักสูตร/ที่ประชุมภาควิชาาร่วมกัน เพื่อปรับปรุงกระบวนการดูแลนิสิตให้ครอบคลุมและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

(6) ในหลักสูตรได้จัดให้มีที่ปรึกษาวิชาการสำหรับนิสิตในการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีและในรายวิชาสัมมนา

3.4 กิจกรรมการพัฒนาศักยภาพของนิสิตและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชาเคมีสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพนิสิตทั้งในและนอกห้องเรียนตลอดหลักสูตร มีการจัดสรรงบประมาณและกำหนดกิจกรรม/ โครงการด้านการพัฒนานิสิตไว้ในแผนปฏิบัติการประจำปีของคณะวิทยาศาสตร์ และแผนปฏิบัติการฝ่ายพัฒนาศักยภาพนิสิตโดยให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีผู้รับผิดชอบดำเนินโครงการ ซึ่งมีอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมเป็นกรรมการงานพัฒนาศักยภาพนิสิต มีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อแนะแนวการจัดกิจกรรมแก่นิสิตตลอดจนควบคุมให้นิสิตเรียนรู้กระบวนการ PDCA ในการจัดกิจกรรม มีการประเมินผลการจัดกิจกรรม/โครงการตามแผนปฏิบัติการประจำปี โดยคณะกรรมการงานพัฒนาศักยภาพนิสิต แล้วเสนออาจารย์ประจำหลักสูตรและที่ประชุมภาควิชา เพื่อนำผลการประเมินทั้งหมดไปปรับปรุงการจัดโครงการพัฒนานิสิตต่อไป

หลักสูตรมุ่งพัฒนาให้นิสิตมีสมรรถนะสำคัญและจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมีกิจกรรมเสริมสร้างทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี รวมถึงทักษะด้านชีวิตและการทำงาน มีกลยุทธ์การสอนโดยเน้นนิสิตเป็นศูนย์กลาง เน้นทักษะ ความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกิดกับนิสิต ให้มีส่วนร่วมปฏิบัติสัมพันธจนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการระบุอย่างชัดเจนในวัตถุประสงค์และวิธีการจัดการเรียนการสอนใน มคอ.3 (ผลการเรียนรู้ของรายวิชา)

3.5 การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประชุม ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านการคงอยู่ของนิสิต และการสำเร็จการศึกษา อย่างสม่ำเสมอ โดยผ่านระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

3.6 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่าง ๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่าง ๆ ของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

ภาควิชา มีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

(1) ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิตได้แก่

- ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา
- กล่องรับข้อความร้องเรียนของภาควิชาเคมี อยู่ที่หน้าห้องสำนักงานภาควิชาเคมี

(2) เมื่อมีเรื่องร้องเรียน ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข

-ถ้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาแล้วเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตร ทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน

-กรณีข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว ดำเนินการโดยนำเข้าประชุมเพื่อพิจารณาในระดับภาควิชา หรือ ระดับคณะต่อไป

(3) มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.1.1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีมีการวางแผนระยะยาวด้านอัตรากำลังอาจารย์ การประเมินความต้องการด้านขีดความสามารถของแต่ละหลักสูตร โดยมีการประชุมของคณาจารย์ภาควิชา มีการวิเคราะห์อัตรากำลังประกอบการคัดเลือกบุคลากรใหม่ให้ตรงกับความต้องการของหลักสูตรและสาขาวิชา มีการสรรหาจ้างงาน บรรจุ บุคลากรใหม่ ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยซึ่งมีระบบการรับและขึ้นตอน ดังนี้

(1) ภาควิชามีการวิเคราะห์อัตรากำลังและส่งเรื่องขออัตรากำลังตามเกณฑ์ ผ่านคณะและมหาวิทยาลัย ตามระบบ

(2) เมื่อได้อัตรา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมประชุมกับอาจารย์ประจำของภาควิชา เพื่อพิจารณาสาขาที่ต้องการรับหรือสาขาขาดแคลน โดยพิจารณาจากแผนอัตรากำลัง และกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครอาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีจำนวนอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา เสริมสร้างความเข้มแข็งของหลักสูตร

(3) ประกาศรับอาจารย์ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัย

(4) แต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์อาจารย์ใหม่ โดยกำหนดให้กรรมการสัมภาษณ์ประกอบด้วยอาจารย์ที่ตรงสาขาที่รับเข้า อย่างน้อย 1 คน หัวหน้าภาควิชา และผู้บริหารของคณะวิทยาศาสตร์

(5) อาจารย์ใหม่จะได้รับคำแนะนำในด้านการเรียนการสอน ด้านการทำงานในองค์กร และด้านอื่น ๆ ตามภารกิจของทางสาขา รวมถึงการเข้ารับการอบรมสัมมนาจากทางมหาวิทยาลัย เพื่อให้ความรู้และฝึกทักษะการสอน และทำให้อาจารย์ใหม่ได้มีเครือข่ายรู้จักกันระหว่างคณะ

(6) ประเมินผลการปฏิบัติงานตามภาระงาน ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ งานด้านการเรียนการสอน งานด้านวิจัย งานด้านการบริการวิชาการแก่สังคม งานด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และงานด้านอื่น ๆ โดยกรรมการประเมินระดับภาควิชา และระดับคณะพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ

(7) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันประชุมในที่ประชุมภาควิชา เพื่อพิจารณา ตรวจสอบคุณสมบัติของอาจารย์ว่าครบถ้วนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

4.1.2 การบริหารอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาควิชามีระบบและกลไกในการบริหารอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยการประชุมวิเคราะห์สถานการณ์ การคงอยู่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร การวางแผนทดแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกรณีเกษียณหรือโยกย้าย เพื่อให้มีอาจารย์เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร หลักสูตรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างชัดเจน ซึ่งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย ประธานหลักสูตร เลขานุการหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบ เป็นผู้บริหารหลักสูตร ควบคุม กำกับให้มีการดำเนินการให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร เพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ มีการสร้างแรงจูงใจโดยการยกย่องอาจารย์ที่ได้รับรางวัล หรือได้ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นตามความเหมาะสม และส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยการจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมประชุม/สัมมนา การพัฒนางานวิจัยและผลงานทางวิชาการ เพื่อให้อาจารย์มีคุณสมบัติทั้งเชิงปริมาณ

และเชิงคุณภาพที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร มีการประเมินกระบวนการบริหารอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยการประเมินความพึงพอใจในการบริหารหลักสูตร เพื่อนำผลการประเมินมาพิจารณาปรับปรุงการบริหารหลักสูตร

4.1.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

- (1) ภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์เป็นประจำทุกปี
- (2) ควบคุม กำกับ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเองในการสร้างผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- (3) มีการจัดโครงการ/กิจกรรมพัฒนาศักยภาพอาจารย์ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- (4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการพัฒนาตนเองตามความต้องการ
- (5) ประเมินผลการพัฒนาตนเองของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยติดตามผลการพัฒนา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- (6) ผลจากการพัฒนาตนเอง ที่ได้รับรางวัล มีการยกย่องชมเชยผ่านเว็บไซต์คณะและภาควิชา และติดประกาศเกียรติคุณ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

- (1) แต่งตั้งคณะกรรมการร่าง/พัฒนาหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มคอ.1) พ.ศ.2554 มาตรฐานของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติเพื่อกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ จุดประสงค์และโครงสร้างของหลักสูตร
- (2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิเคราะห์หลักสูตรเดิม และนำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่าและการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร มาประกอบการพิจารณา learning outcome การกำหนดรายวิชาและสาระรายวิชาในหลักสูตรและแผนการเรียน
- (3) มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ และเคมีอุตสาหกรรม) เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาย่อยนำผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ไปจัดทำรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และครอบคลุม มคอ.1 และจัดทำแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping)
- (4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อพิจารณามาตรฐานผลการเรียนรู้ ในภาพรวมอีกครั้งเพื่อให้หลักสูตรครอบคลุม learning outcome และจัดแผนการเรียนร่วมกัน
- (5) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรยกย่องหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ และจัดการวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเคมีซึ่งมีตัวแทนจากสภาวิชาชีพ/ผู้ใช้บัณฑิต เข้าร่วมเป็นกรรมการ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทิศทางการจัดทำหลักสูตร และลักษณะของรายวิชาที่ทันสมัย รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร
- (6) เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในมหาวิทยาลัย และส่งให้ สกอ. รับทราบหลักสูตร
- (7) นำหลักสูตรไปดำเนินการและกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.3 และ มคอ.4 เดิม) และผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 และ มคอ.6 เดิม)
- (8) สรุปผลการดำเนินการประจำปี (มคอ.7)
- (9) มีการนำผลการประเมิน มคอ.7 มาปรับปรุงพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป
- (10) ประเมินความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับหลักสูตร และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และนำผลการประเมินไปปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

5.2.1 การกำหนดผู้สอน

(1) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชา จัดทำร่างรายการวิชาตามแผนการศึกษาของนิสิต เพื่อให้อาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาความถูกต้องและประสานงานกับผู้ประสานงานกลุ่มสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีอุตสาหกรรม)

(2) มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย เพื่อพิจารณากำหนดผู้สอน ตามความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ และประสบการณ์การทำงานของแต่ละคนให้เหมาะสมกับสาระรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย

(3) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชารวบรวมข้อมูล เพื่อนำเข้าประชุมภาควิชา โดยมี อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง นอกจากนี้หลักสูตรได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หรือผู้เชี่ยวชาญมาเป็นอาจารย์พิเศษในบางหัวข้อ/บางรายวิชา

(4) กำหนดให้อาจารย์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำแผนการเรียนรู้ของรายวิชาก่อนเปิดภาคการศึกษา จากนั้นผู้สอนชี้แจงแผนการเรียนรู้และเกณฑ์การวัดและประเมินผลให้นิสิตทราบในวันแรกของการเรียนการสอน

(5) ก่อนปิดภาคการศึกษา นิสิตประเมินการสอนของอาจารย์

(6) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกหลักสูตรนำผลการดำเนินงานมาพิจารณา เพื่อร่วมกันกำหนดแนวทางในการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละปีการศึกษา

5.2.2 การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.3 และ มคอ.4)

(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรส่งคำอธิบายรายวิชาและแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ให้อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชานำไปเป็นข้อมูลสำหรับเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้รายวิชาในแผนการเรียนรู้ของรายวิชา พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

(2) มหาวิทยาลัยและคณะฯ มีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่งแผนการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.3 และ มคอ.4 เดิม) ก่อนเปิดภาคการศึกษา (upload ขึ้นระบบ tqfmanagement.nu.ac.th)

(3) หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ ภาควิชาเคมีกำกับให้ผู้สอนจัดทำแผนการเรียนรู้ของรายวิชา

(4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงานแผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร เพื่อ พิจารณาความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ใน มคอ.2 แล้วจึงนำข้อมูลขึ้นเผยแพร่กับนิสิต

(5) หลังจากหมดกำหนดเพิ่มถอนรายวิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะแจ้งต่อภาควิชาเพื่อดำเนินการปิดรายวิชาหากไม่มีนิสิตลงทะเบียนในรายวิชานั้นเพื่อไม่ให้มีปัญหาในการกำกับติดตามผลการเรียนรู้ของรายวิชา(มคอ.5 และ มคอ.6 เดิม)

(6) กำหนดให้มีการประเมินการสอนโดยนิสิต ให้ผู้สอนนำเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาว่าควรปรับปรุงรายวิชาหรือปรับปรุงแผนการเรียนรู้ของรายวิชาอย่างไรในปีการศึกษาถัดไป

5.3 การประเมินผล

5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

(1) หลักสูตรมีการกำหนดวิธีการประเมินไว้ใน มคอ.2

(2) อาจารย์ผู้สอนพิจารณานำหนักองค์ประกอบในการประเมินสอดคล้องกับจุดเน้นของรายวิชาใน มคอ.2

(3) อาจารย์ผู้สอนรายวิชามีการกำหนดวิธีการที่ใช้ในการประเมินและเกณฑ์การประเมินในแผนการเรียนรู้ของรายวิชาของแต่ละรายวิชา

(4) ทีมอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาร่วมกันพิจารณาข้อสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

(5) อาจารย์ผู้สอนตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชาและคณะ

(6) หลักสูตรกำหนดให้มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยการทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้และการพิจารณา ตัดสิน ผลการเรียนร่วมกันในที่ประชุมภาควิชา

(7) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมพิจารณาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ตามรายวิชาที่เปิดสอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ว่าครบถ้วนตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและให้หลักสูตรครอบคลุม learning outcome โดยกำหนดให้มีการรายงานวิธีการที่ใช้ในการประเมิน เกณฑ์การ ประเมิน และผลการประเมิน เพื่อหาแนวทางพัฒนาต่อไป

5.3.2 การประเมินผู้เรียน

(1) อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเสนอวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

(2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมเพื่อตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ การสรุปแบบ ประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้

(3) ผู้สอนร่วมกันตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชา และส่งผลการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาลงนาม

(4) คณะกรรมการวิชาการของภาควิชา ติดตามรวบรวมผลการเรียน เพื่อนำเสนอในการประชุมภาควิชา เพื่อตรวจสอบการตัดสินผลการเรียนทุกภาคการศึกษา โดยให้ผู้สอนชี้แจงการ ตัดสินผลการเรียน โดยเฉพาะรายวิชาที่มีการแก้ไขเกรดของนิสิต

(5) มีการปรับปรุงการตัดสินผลการเรียนตามข้อเสนอแนะของที่ประชุมภาควิชา แล้วนำ เข้าที่ประชุม กรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์เห็นชอบ ก่อนมีการแก้ไขเกรด

(6) หลักสูตรนำข้อมูลการประเมินผลการเรียนรู้มาจัดทำ มคอ.7

5.3.3 การกำกับกำการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตรตามผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 และ มคอ.6) และ มคอ.7

(1) มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่งผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 และ มคอ.6 เดิม) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา

(2) หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ กำกับให้ผู้สอนจัดทำผลการเรียนรู้ของรายวิชา

(3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงานผลการเรียนรู้ของรายวิชาของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร เพื่อพิจารณาความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ใน มคอ.2

(4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมร่วมกันเพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตาม แบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา และมีการประเมินหลักสูตร

(5) เสนอที่ประชุมภาควิชาพิจารณาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง/พัฒนาผลการดำเนินงานต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบันโดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้มีสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้

(1) สำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

(2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาสรุปความต้องการของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

(3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ไปยังภาควิชา เพื่อรวบรวมเข้าที่ประชุมภาควิชา

(4) ภาควิชาดำเนินการจัดทำร่างคำขอของงบประมาณประจำปี ส่งไปยังคณะวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ การปรับปรุงอาคารสถานที่และการจัดโครงการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อร่วมพิจารณาการจัดลำดับความจำเป็นในการดำเนินการเสนอของงบประมาณสำหรับการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ

(5) ภาควิชาดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน

(6) มีการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาปรับปรุงหรือให้ข้อเสนอแนะ หากภาควิชาไม่สามารถดำเนินการได้ในประเด็นใด จะประสานงานต่อไปยังคณะวิทยาศาสตร์ และติดตามผลการดำเนินการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับปริญญาตรี

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

7.1 การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1

มีการกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มีเกณฑ์การประเมิน จำนวน 5 ข้อ

| ข้อ | เกณฑ์ | รายละเอียดการประเมิน | ปีที่1 | ปีที่2 | ปีที่3 | ปีที่4 | ปีที่5 |
|-----|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| 1 | จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | - ไม่น้อยกว่า 5 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร | ประเภทวิชาการ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง ประเภทวิชาชีพ/ปฏิบัติการ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

| ข้อ | เกณฑ์ | รายละเอียดการประเมิน | ปีที่1 | ปีที่2 | ปีที่3 | ปีที่4 | ปีที่5 |
|-----|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| | | - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 2 ใน 5 คน ต้องมี ประสบการณ์ในด้านการ ปฏิบัติการ | | | | | |
| 3 | คุณสมบัติของ อาจารย์ประจำ หลักสูตร | - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือ เทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทาง วิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือ สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - ไม่จำกัดจำนวนและประจำได้ มากกว่าหนึ่งหลักสูตร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | คุณสมบัติของ อาจารย์ผู้สอน | อาจารย์ประจำ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือ เทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทาง วิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือ สาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - หากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อน เกณฑ์นี้ประกาศใช้ อนุโลม คุณวุฒิระดับปริญญาตรีได้ อาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือ คุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และ - มีประสบการณ์ทำงานที่ เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนไม่น้อย กว่า 6 ปี - ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชา นั้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | การปรับปรุง หลักสูตรตามรอบ ระยะเวลาที่กำหนด | - ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบ ระยะเวลาของหลักสูตร หรือ อย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

| ข้อ | เกณฑ์ | รายละเอียดการประเมิน | ปีที่1 | ปีที่2 | ปีที่3 | ปีที่4 | ปีที่5 |
|--------------------|-------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| สรุปผลการดำเนินงาน | | การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน |
| | | | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน |

7.2 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs) ระดับปริญญาตรี

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

| ข้อ | ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน | ปีที่1 | ปีที่2 | ปีที่3 | ปีที่4 | ปีที่5 |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| 1 | อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 (แผนการเรียนรู้ของรายวิชา) อย่างน้อยก่อนการเปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 (ผลการเรียนรู้ของรายวิชา) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (แผนการเรียนรู้ของรายวิชา) อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 หรือเกณฑ์ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

| ข้อ | ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน | ปีที่1 | ปีที่2 | ปีที่3 | ปีที่4 | ปีที่5 |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 |
| | การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดปีที่ผ่านมา | | | | | |
| 8 | อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 9 | อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 10 | จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11 | ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 | | | | ✓ | ✓ |
| 12 | ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 | | | | | ✓ |

หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1.1.1 มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ การพูดคุยสนทนาหรือการปฏิบัติงานกลุ่ม
- 1.1.2 มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมโดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน
- 1.1.3 มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตระดับชั้นปี (Year Learning Outcomes, YLOs) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ในแต่ละชั้นปีของหลักสูตร
- 1.1.4 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาเพื่อดูแลกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์แต่ละท่านให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนด ซึ่งคณะกรรมการจะวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป
- 1.1.5 มีการประชุมคณาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ่ายทอด หรือแลกเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนระหว่างอาจารย์หรือขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มหาวิทยาลัยให้นิสิตได้ประเมินการสอนของอาจารย์ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ทุกภาคการศึกษา โดยมีการประเมินผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย ในส่วนของคณะได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินของภาควิชา เพื่อประเมินการสอนของอาจารย์ โดยการวิเคราะห์จากแบบประเมินของนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินเพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร โดยทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตปีสุดท้าย

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 4 และต้องออกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่อาจารย์จะไปในเทศนิสิต ตลอดจนติดตามประเมินความรู้ของนิสิตว่าสามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และยังมีจุดบกพร่องในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

2.2 ประเมินโดยผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากสถานหน่วยงานที่นิสิตออกปฏิบัติสหกิจศึกษา

คณะกรรมการสหกิจศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์มีแบบประเมินนิสิตสหกิจศึกษา โดยส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่นิสิตของภาควิชาเคมีได้ออกปฏิบัติสหกิจศึกษา เพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานหรือสถานประกอบการ

2.3 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตที่สำเร็จการศึกษา

มีโครงการประเมินหลักสูตร ซึ่งกระทำเมื่อนิสิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว และกลับมาในวันพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วว่าได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับตามหลักสูตรไปใช้ในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด

2.4 ประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตหรือกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

ภาควิชามีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานที่บัณฑิตทำงานหลังจบการศึกษา

2.5 ประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกจากมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และการประเมินผลการดำเนินการของหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะนำผลการประเมินโดยกลุ่มบุคคลข้างต้นมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร

คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันจัดเตรียมข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานในเบื้องต้น เพื่อประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 ท่าน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร

ให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งข้อมูลจากผลการเรียนรู้ของรายวิชา (มคอ.5 เดิม) และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินงานเสนอต่อกรรมการวิชาการประจำภาควิชา และสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอต่อหัวหน้าภาควิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะดำเนินการจัดทำ ทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต