



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน 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	4
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	5
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	7
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	7
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	7
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา	10
2. การดำเนินการหลักสูตร	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
3.1 หลักสูตร	
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	13
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	14
3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.4 แผนการศึกษา	
3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา	23
3.1.4.2 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL	27
3.1.4.3 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ	31
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	36
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	69
3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	70
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	71
3.2.3 อาจารย์ผู้สอน	77
3.2.4 อาจารย์พิเศษ	78
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานในต่างประเทศ สหกิจศึกษา และการฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 2)	78
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	79
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	80
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหลักสูตร	80
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	84
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	
1. ภาระเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	92
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	92
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	93
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	94
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	94
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1. การกำกับมาตรฐาน	94
2. บัณฑิต	95
3. นิสิต	95
4. อาจารย์	97
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	99

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	101
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	102
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร	103
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	104
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏ ในรายละเอียดของหลักสูตร	104
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	105
ภาคผนวก	
1. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรเดิมสาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2555 กับแผนการศึกษาหลักสูตร ปรับปรุง สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2560 สารของการปรับปรุงหลักสูตร และเปรียบเทียบ (มคอ.1) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2554 กับรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร บัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุงปี 2560 (มคอ.2)	107
2. ผลงานวิจัยของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร	141
3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุงปี 2560	201
4. รายงานการประชุม/ผลการวิพากษ์หลักสูตร	205
5. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559	207

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

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 135 หน่วยกิต
- แผน 2 แบบ WiL (Work Integrated Learning) ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

4.2 ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรี ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ประเภทของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

เอกสารประกอบการสอนและตำรา เป็นตำราภาษาไทย – อังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ ที่เป็นไปตามข้อบังคับประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ 6 การสอบคัดเลือก หรือการคัดเลือกเข้าเป็นนิสิต หรือประกาศ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2555 เปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ

ในการประชุมครั้งที่ ...2/2560..... เมื่อวันที่...6 กุมภาพันธ์ 2560...

สภาวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ในการประชุมครั้งที่ ...3/2560... เมื่อวันที่ ...7 มีนาคม 2560...

สภาสถาบันอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ในการประชุมครั้งที่ ...232 (7/2560)..... เมื่อวันที่ ...27 พฤษภาคม 2560.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ความต้องการของนักเคมีหรือนักวิจัยเคมีมีค่อนข้างสูง โดยบัณฑิตสาขาวิชาเคมีสามารถประกอบ อาชีพได้หลากหลายประเภท เช่น นักวิจัยในห้องปฏิบัติการระดับชาติ นักวิจัยและพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ตรวจสอบควบคุมคุณภาพโรงงาน ผู้เชี่ยวชาญในกองพิสูจน์หลักฐาน อาชีพทางวิชาการ อาจารย์ ครู นอกจากนี้ยังอาจศึกษาต่อในระดับสูง เช่น วิศวกรรมเคมี ปิโตรเคมี วัสดุศาสตร์ เกษษเคมีและวิทยาศาสตร์ เครื่องสำอาง เป็นต้น

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางชนิสรา ศรีวัฒนวรณูญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Bristol จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2548 2541 2538	8	10
2	นางสริน ศรีปรังค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก	ไทย ไทย ไทย	2549 2533 2526	8	10
3	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก	ไทย ไทย ไทย	2550 2530 2527	8	10
4	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546 2538 2529	8	10
5	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551 2545 2542	8	10

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก และคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การศึกษาในยุค Thailand 4.0 มุ่งเน้นการสร้างคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นทักษะในการคิด วิเคราะห์เป็นหลัก ในขณะเดียวกัน Thailand 4.0 คือ การพัฒนาประเทศให้มีความทันสมัย มีรายได้มากขึ้น และก้าวพ้นจากกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง โดยจะต้องผลิตนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อเป็นฐานในการพัฒนาประเทศ และต้องสามารถติดต่อกับรายกับนานาประเทศได้ด้วย ทำให้ตลาดแรงงานในอนาคตต้องการบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิชาการและการวิจัยขั้นสูงเพิ่มมากขึ้น สำหรับนำไปประยุกต์ใช้ และพัฒนาระบบการทำงาน ในสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการศึกษาในศาสตร์ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันนั้น เป็นกลไกหลักในการพัฒนาบุคลากรเพื่อที่บุคลากรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถไปพัฒนาประเทศด้าน เศรษฐกิจต่อไป และจะนำไปสู่การบรรลุวิสัยทัศน์ระยะยาว “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” มุ่งให้เกิดภูมิคุ้มกันและมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม

จากแนวคิดในการพัฒนาระบบการศึกษาให้เป็นไปตาม Thailand 4.0 ดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากบุคลากร ด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า ดังนั้นการเสริมองค์ความรู้ และพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในสาขาวิชาเคมี ยังเป็นสิ่งที่ต้องการในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะความรู้ทางด้านวิชาเคมีที่เน้นการนำ ความรู้พื้นฐาน ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ และสร้างนวัตกรรม ทั้งเชิงพาณิชย์ สังคม และชุมชน และยังเป็นการเพิ่มจำนวนนักวิจัยของประเทศให้เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ ของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากการที่ประเทศไทยเข้าสู่การเป็นสมาชิกในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง การเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและ อุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในสาขาเฉพาะด้าน เพื่อให้รู้เท่าทันและอยู่รอด ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสัยให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น พร้อม เรียนรู้ และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก การ ผลิตบุคลากรทางเคมีที่มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ อีกทั้งได้มีการเรียนรู้คุณธรรม จริยธรรมอย่าง ต่อเนื่อง มีการพัฒนาทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ ความสามารถทั้งในด้านวิชาการ และทักษะในการใช้ เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้สอดคล้องกับการประกอบอาชีพและการเป็นสมาชิกในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน รวมถึง

การพัฒนาสมรรถนะ ทักษะในการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน อันจะนำไปสู่การสร้างสรรคนวัตกรรม รวมทั้งปลูกฝังจิตสำนึกในคุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม และค่านิยมทางวัฒนธรรมไทย มีจิตสาธารณะคำนึงถึงผลประโยชน์ของประเทศ มีการดำเนินชีวิตด้วยความเพียรและความพอเพียง

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยนเรศวรแบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านการผลิตบัณฑิต ด้านการวิจัย ด้านการบริการวิชาการ และด้านการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

ในการจัดทำหลักสูตรเคมีนั้น ได้มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อใช้ในการสร้างสรรค์และแก้ปัญหา รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย ในขณะที่หลักสูตรได้จัดให้นิสิตมีการทำวิจัยและการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งจะส่งเสริมในด้านการพัฒนาและการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจด้านการวิจัยและด้านบริการวิชาการสู่ชุมชน นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีจิตสำนึกและเข้าใจภูมิปัญญา และวัฒนธรรมอีกด้วย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 หมวดวิชาพื้นฐานที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 รายวิชา ได้แก่

252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus
252112	แคลคูลัส Calculus
252121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะด้านที่เป็นวิชาบังคับที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 1 รายวิชา ได้แก่

411221	ชีวเคมี Biochemistry
--------	-------------------------

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นเรียน

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
256121	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry
256221	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I
256222	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II
256231	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I
256232	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II
256233	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Laboratory of Inorganic Chemistry
256251	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I
256252	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II
256254	เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis
256341	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I
256343	เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ Physical Chemistry and Application
256352	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumentation Methods of Chemical Analysis

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 มอบหมายคณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 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

1.2 วัตถุประสงค์หลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1.2.1 มีความรู้ รักการเรียนรู้ มีกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ และทักษะทางวิชาการในรูปขององค์รวมทางเคมี

1.2.2 มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางเคมีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการศึกษาต่อได้เป็นอย่างดี

1.2.3 มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ (Demand Based Competency)	1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ และหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต 1.1 สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 1.2 ให้นิสิตสามารถพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-Learning ซึ่งสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (Language Center) จะเป็นหน่วยสนับสนุน 2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความ	1. มีเอกสาร มคอ.2, 3 และ 5 ที่สมบูรณ์ 2. มีแผนการสอนในรูปของ มคอ.3 และ 4 ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3. นิสิตจะต้องมีการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (ดูจาก มคอ.4) 4. มี มคอ.3 คู่กับ มคอ.5 ทุกรายวิชา 5. ร้อยละของการสอบวัดมาตรฐานความรู้ผ่านตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด 6. ร้อยละของผลงานวิจัยที่ได้จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ 7. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมิน

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	สามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ รวมถึงการใช้วิชาเคมีในการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับอารยประเทศในสังคมโลกยุคบูรพาภิวัตน์แห่งศตวรรษที่ 21 โดย 2.1 จัดให้มีการตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี 2.2 จัดให้มีการเสริมทักษะความรู้ภาษาอังกฤษ และสามารถสื่อสารได้ 2.3 มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ เพื่อให้นิสิตได้เห็นถึงการประยุกต์วิชาเคมีกับศาสตร์อื่นๆ 2.4 ให้นิสิตทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี และฝึกสหกิจศึกษาทุกคน 2.5 คณาจารย์มีการประเมินผลการสอน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง	ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน 9. ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง 10. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 11. ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา 12. ร้อยละของนิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ
2. พัฒนาทางด้านจิตใจของบัณฑิตให้มีความรู้ จริยธรรม มีความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีความรับผิดชอบ เสียสละ ซึ่งรวมถึงการสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1. จัดให้มีโครงการ/กิจกรรม ที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ความสามัคคี ความรับผิดชอบ เสียสละ รวมถึงการสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1. จำนวนโครงการ/กิจกรรม ที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ความสามัคคี ความรับผิดชอบ เสียสละ รวมถึงการสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรม จริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ
3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน เพื่อปรับ	1. จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่	1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลอาจารย์ตาม

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ระบบการเรียนการสอนและการประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน	คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้เห็นให้คิด ให้ค้นหาหลักการ และให้ปฏิบัติ 2. ส่งเสริมสนับสนุนให้คณาจารย์เข้าอบรมประชุมสัมมนา และการศึกษาดูงาน	ผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. การลาราชการเพื่อเข้าอบรมประชุมสัมมนา และการศึกษาดูงานของคณาจารย์ 3. ระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อทักษะการสอนของอาจารย์
4. ปรับปรุงหลักสูตรให้เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม และสอดคล้องกับตลาดแรงงาน	1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านสาขาวิชาเคมี 2. สำรวจความต้องการการใช้บัณฑิตสาขาวิชาเคมี และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	1. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ 2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร 3. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่
5. ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด	1. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล 2. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร ที่มีการประชุมและติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ	1. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร 2. รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร 3. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 4. ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรมีส่วนร่วมในการประชุมสำหรับการดำเนินงานของหลักสูตรทุกขั้นตอน

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ทวิภาค และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน เฉพาะรายวิชาเฉพาะ ได้แก่ การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 2) ส่วนรายวิชาอื่นให้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วันและเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ระยะเวลาการศึกษา

-ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

-ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

-ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร 4 ปีการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

การลงทะเบียนเรียน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง
- 2) เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ
- 4) ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

หมายเหตุ :

สำหรับผู้เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

- 1) ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
- 2) มีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการไม่น้อยกว่า 3.50 ทุกภาคการศึกษา อนึ่ง ในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผล

การเรียนต่ำกว่า 3.50 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษา หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

-พื้นฐานความรู้ของนิสิตที่เข้ามาเรียนแตกต่างกัน นิสิตเข้ามาโดยวิธีรับตรงและแอดมิชชันซึ่งได้คะแนน การสอบที่ค่อนข้างต่ำ หรือได้รับการโอนย้ายมาจากสาขาวิชาอื่น

-ปัญหาจากการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นระดับมหาวิทยาลัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

-มีโครงการปฐมนิเทศนิสิตใหม่และ Chemistry Camp สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 ทุกปีโดยมีจุดประสงค์ให้รุ่นพี่สอนปรับพื้นฐานความรู้ และเตรียมตัวสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย

-ภาควิชามีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยติดตามดูแลนิสิตในเรื่องการเรียนและการปรับตัวสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
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
สำเร็จการศึกษา	-	-	-	100	100

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
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

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงินไว้คร่าวๆ ดังต่อไปนี้

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
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 : งบประมาณรายรับและรายจ่ายในแต่ละปีแต่ละหมวดเป็นเพียงการประมาณคร่าวๆ เท่านั้น

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

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

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 15,500 บาท ต่อคนต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

การจัดการศึกษาใช้ระบบการศึกษาในระบบแบบทวิภาค จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต (สำหรับหลักสูตรทางวิชาการแบบสหกิจศึกษา และ แบบ WIL) และไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต (สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ) ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

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. 2560 มีทั้งหมด 3 แบบการศึกษา 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	135	หน่วยกิต
-ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL	จำนวนไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
-ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ	จำนวนไม่น้อยกว่า	147	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศร. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขาวิชา เคมี พ.ศ. 2554	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ทางวิชาการ		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2560 แบบ ก้าวหน้าทาง วิชาการ
				แผน 1 (สหกิจศึกษา)	แผน 2 (WiL)	
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30	30	30
	1.1 วิชาบังคับ		30	30	30	30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		-	1	1	1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	72	84	99	99	111
	2.1 วิชาแกน		24	26	26	26
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		18	19	19	19
	2.1.2 วิชาพื้นฐานวิชาชีพ		6	7	7	7
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน		60	61	61	61
	2.2.1 วิชาบังคับ		39	49	49	49
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า		*	12	12	12
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		*	6	6	6
	2.4 สหกิจศึกษา		*			
	2.4.1 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรม หรือฝึกงานในต่างประเทศ		-	6	6	6
	2.4.2 การฝึกงานในสถาน ประกอบการ (ไม่นับหน่วยกิต)		-	-	4	-
	2.5 กลุ่มวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า			-	-	12
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	135	135	147

หมายเหตุ :

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ไม่น้อยกว่าจำนวน 12 หน่วยกิต

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

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้			
1.1 กลุ่มวิชาภาษา		จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills		3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English		3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English		3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes		3(2-2-5)
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		จำนวนไม่น้อยกว่า	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)
001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต Life Privacy		3(2-2-5)
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age		3(2-2-5)
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา Music Studies in Thai Culture		3(2-2-5)
001228	ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies		3(2-2-5)
001229	รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life		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)

1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า		6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient living	3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
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)
001253	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3(2-2-5)

1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life	3(2-2-5)

001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)

1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 1 หน่วยกิต

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

2. หมวดวิชาเฉพาะ

-สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

-สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL จำนวนไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

-สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จำนวนไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน จำนวนไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 19 หน่วยกิต

252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)

2.1.2 วิชาพื้นฐานวิชาชีพ		จำนวนไม่น้อยกว่า	7 หน่วยกิต
256100	จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ	1(1-0-2)	
	From Alchemy to Chemistry: History and Evolution		
256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	
	Introductory Chemistry		
256253	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย	2(2-0-4)	
	Chemical Safety and Hazardous Waste Management		

2.2 วิชาเฉพาะด้าน		จำนวนไม่น้อยกว่า	61 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาบังคับ		จำนวน	49 หน่วยกิต
256200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี	1(0-2-1)	
	Communicative English for Specific Purposes in Chemistry		
256201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี	1(0-2-1)	
	Communicative English for Academic Analysis in Chemistry		
256202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี	1(0-2-1)	
	Communicative English for Research Presentation in Chemistry		
256221	เคมีอินทรีย์ 1	4(3-3-7)	
	Organic Chemistry I		
256222	เคมีอินทรีย์ 2	4(3-3-7)	
	Organic Chemistry II		
256231	เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)	
	Inorganic Chemistry I		
256232	เคมีอนินทรีย์ 2	3(3-0-6)	
	Inorganic Chemistry II		
256233	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-2)	
	Laboratory of Inorganic Chemistry		
256251	เคมีวิเคราะห์ 1	4(3-3-7)	
	Analytical Chemistry I		
256252	เคมีวิเคราะห์ 2	4(3-3-7)	
	Analytical Chemistry II		
256322	สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์	3(3-0-6)	
	Spectroscopic Identification of Organic Compounds		
256326	เคมีอินทรีย์ 3	2(2-0-4)	
	Organic Chemistry III		

256341	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	4(3-3-7)
256342	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	4(3-3-7)
256352	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)
256353	ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Laboratory for Instrumental Methods of Chemical Analysis	2(0-6-3)
256497	สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry	1(0-3-1)
411221	ชีวเคมี Biochemistry	4(3-3-7)

2.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

สามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือก รายวิชาใดก็ได้จาก 6 กลุ่มวิชา ต่อไปนี้ ให้ครบ 12 หน่วยกิต หรือจะเลือกรายวิชาเลือกจากกลุ่มเดียวกันทั้ง 12 หน่วยกิตก็ได้ ทั้งนี้ข้อจำกัดในการเลือกให้พิจารณารายวิชาบังคับก่อนประกอบด้วย

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

256324	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	3(3-0-6)
256325	เคมีของพืช Phytochemistry	3(3-0-6)
256327	สารอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง Organic Compounds and Real-Life Applications	3(3-0-6)
256423	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ Organic Synthesis	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

256431	เคมีและการประยุกต์ใช้ของธาตุทรานซิชัน Chemistry and Applications of Transition Elements	3(3-0-6)
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	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Analytical Chemistry	3(3-0-6)
256453	การประยุกต์ใช้เทคนิคในเชิงเคมีวิเคราะห์ Application of Analytical Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

256361	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3(2-2-5)
256447	เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	3(3-0-6)
256462	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry	3(3-0-6)
256463	เคมีเกี่ยวกับเซรามิก Ceramic Chemistry	3(2-2-5)
256465	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(3-0-6)
256466	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Materials Science	3(2-2-5)
256468	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Entrepreneurship for Chemists	3(3-0-6)
256469	วิทยาศาสตร์ยาง Rubber Science	3(3-0-6)
256471	เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Chemistry and Safety	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเคมีอื่นๆ

256496	หัวข้อพิเศษทางเคมี Special Topics in Chemistry	3(3-0-6)
--------	---	----------

2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี จำนวน 6 หน่วยกิต

256493	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

2.4 สหกิจศึกษา

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

2.4.2 แผน 2 WiL จำนวน 6 หน่วยกิต

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

2.5 กลุ่มวิชาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี และเคมีอุตสาหกรรม ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ไม่น้อยกว่าจำนวน 12 หน่วยกิต ประกอบด้วยกลุ่มรายวิชาต่อไปนี้

2.5.1 กลุ่มวิชาเลือกบังคับ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

256552	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)

2.5.2 กลุ่มวิชาเลือกอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนรายวิชาเลือกกระดัดบัณฑิตศึกษา รายวิชาใดก็ได้ ต่อไปนี้

256524	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารสังเคราะห์ Natural Products and Synthesis	3(3-0-6)
256571	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ Current Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256536	การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์ Identification of Inorganic Compounds	3(2-2-5)
256538	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ Current Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)
256542	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physical Chemistry I	3(3-0-6)
256548	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Current Topics in Physical Chemistry	3(2-2-5)
256554	เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry	3(2-2-5)
256555	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ Current Topic in Analytical Chemistry	3(2-2-5)
277513	การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization	3(3-0-6)
277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม Waste and Wastewater Management in Industry	3(2-2-5)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบันการศึกษาอื่น ทั้งนี้ไม่รวมวิชาที่อยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256251	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	4(3-3-7)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
256100	จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ From Alchemy to Chemistry: History and Evolution	1(1-0-2)
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 I	4(3-3-7)
256252	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	4(3-3-7)
256253	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management	2(2-0-4)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
256222	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	4(3-3-7)
256231	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
256341	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	4(3-3-7)
256352	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry	1(0-2-1)
256232	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)
256322	สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds	3(3-0-6)
256326	เคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry III	2(2-0-4)
256342	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	4(3-3-7)
256353	ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Laboratory for Instrumental Methods of Chemical Analysis	2(0-6-3)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

256202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry	1(0-2-1)
256233	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Laboratory of Inorganic Chemistry	1(0-3-2)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
411221	ชีวเคมี Biochemistry	4(3-3-7)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม

18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

256497	สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry	1(0-3-1)
256493	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
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

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256251	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	4(3-3-7)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
256100	จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ From Alchemy to Chemistry: History and Evolution	1(1-0-2)
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 I	4(3-3-7)
256252	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	4(3-3-7)
256253	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management	2(2-0-4)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
256222	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	4(3-3-7)
256231	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
256341	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	4(3-3-7)
256352	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)

รวม

20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

256498	การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training I	2 หน่วยกิต
--------	---	------------

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry	1(0-2-1)
256232	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)
256322	สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds	3(3-0-6)
256326	เคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry III	2(2-0-4)
256342	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	4(3-3-7)
256353	ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Laboratory for Instrumental Methods of Chemical Analysis	2(0-6-3)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

256202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry	1(0-2-1)
256233	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Laboratory of Inorganic Chemistry	1(0-3-2)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
411221	ชีวเคมี Biochemistry	4(3-3-7)

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย (ต่อ)

xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

256499	การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training II	2 หน่วยกิต
--------	--	------------

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

256497	สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research in Chemistry	1(0-3-1)
256493	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต

รวม 7 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

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

รวม 6 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาสำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256251	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	4(3-3-7)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
256100	จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ From Alchemy to Chemistry: History and Evolution	1(1-0-2)
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 I	4(3-3-7)
256252	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	4(3-3-7)
256253	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย Chemical Safety and Hazardous Waste Management	2(2-0-4)
รวม		21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
256222	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	4(3-3-7)
256231	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
256341	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	4(3-3-7)
256352	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)
รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี Communicative English for Academic Analysis in Chemistry	1(0-2-1)
256232	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)
256322	สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ Spectroscopic Identification of Organic Compounds	3(3-0-6)
256326	เคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry III	2(2-0-4)
256342	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	4(3-3-7)
256353	ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Laboratory for Instrumental Methods of Chemical Analysis	2(0-6-3)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)

รวม

24 หน่วยกิต

256202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี Communicative English for Research Presentation in Chemistry	1(0-2-1)
256233	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Laboratory of Inorganic Chemistry	1(0-3-2)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
256xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
411221	ชีวเคมี Biochemistry	4(3-3-7)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
xxxxxx	รายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษา	3(x-x-x)

รวม

21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

256497	สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี Seminar and Introductory Research for Chemistry	1(0-3-1)
256493	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
256552	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Methods for Chemical Analysis	3(2-2-5)
xxxxxx	รายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษา	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

001201 ทักษะภาษาไทย

3(2-2-5)

Thai Language Skills

ความสำคัญและลักษณะของภาษาไทยในบริบทสังคมไทย และในฐานะเครื่องมือการสื่อสารเรียนรู้ชนิดของสารประเภทวรรณกรรมร่วมสมัยอย่างกว้างขวางหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปลูกฝังจิตวิสัยความรักการอ่าน รวมทั้งฝึกทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์เนื้อหาเพื่อพิจารณาคุณค่าเชิงวรรณศิลป์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าหรือความเกี่ยวข้องกับสังคมไทย สังคมโลกในบริบทต่างๆ (เศรษฐกิจการเมือง สภาวะการณ์ต่างๆ) ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทย โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ

The importance and characteristics of Thai language in Thai society as a meaning making tool. Learning about various kinds of modern media including newspapers and electronic media. Cultivating reading habits and practicing analyzing and criticizing literary values especially relations and values in Thai and global societies in various contexts (economics and politics in different situations) along with developing Thai language skills especially reading and writing.

001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

3(2-2-5)

Fundamental English

การพัฒนาการฟังภาษา อังกฤษพื้นฐาน การพูด การอ่าน และไวยากรณ์เพื่อการสื่อสารในบริบทต่างๆ ในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก

Development of basic English listening, speaking, reading skills and grammar for communication in various contexts in preparation for a global society.

001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา

3(2-2-5)

Developmental English

การได้รับความรู้ทางด้านภาษา อังกฤษ ซึ่งสามารถปลูกฝังทักษะด้านต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และไวยากรณ์ เพื่อให้เข้าใจและสามารถสื่อสารข้อมูลที่แท้จริงของโลกที่ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน

Gain knowledge of the English language, cultivate 21st century skills and develop in the areas of listening, speaking, reading and grammar in order to understand and communicate real-world information used in different relevant context.

- 001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(2-2-5)
 English for Academic Purposes
 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงาน และการศึกษาค้นคว้าเชิง
 วิชาการในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก
 The development of English skills with an emphasis on academic reading, writing
 and researching in preparation for a global society.
- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
 Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่ง
 สารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้
 การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยใน
 การใฝ่หาความรู้ 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 และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรมพิจารณา
 โลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและ
 วัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 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 คุณค่าและความแตกต่าง รวมทั้ง
 ความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ ทัศนศิลป์ โสตศิลป์ โสต
 ทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานชั้น
 พื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถ

นำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่น และสากลได้

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.

001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5)

Life Privacy

ปรัชญาและความรู้พื้นฐานทางด้านความเป็นส่วนตัว หลักสิทธิมนุษยชน กฎหมายทางด้านความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวด้านข้อมูล ด้านสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยและเคหสถาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การพิทักษ์สิทธิความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวในชีวิตประจำวัน

Philosophy and basic knowledge of privacy. Human rights, privacy law. Privacy regarding private information, health, residence, and information technology. Protection of privacy, privacy in daily life.

001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Ways of Living in the Digital Age

พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการใช้สื่อ

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 ดนตรีวิถีไทยศึกษา 3(2-2-5)

Music Studies in Thai Culture

ศึกษาลักษณะและพัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ในวิถีชีวิต รวมทั้งบทบาทหน้าที่ คุณค่าด้านสุนทรียภาพและความสำคัญต่อสังคมและวัฒนธรรม

Uniqueness and development of various genres of music in Thai Culture including its roles and functions, aesthetic values, and significance to Thai society and Thai culture

- 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.
- 001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย 3(2-2-5)
 Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life
 สติ การไตร่ตรองทบทวนตนเอง คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิต การรู้จักรับฟังผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง การดูแลอารมณ์ความรู้สึกของตน การเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น การคำนึงถึงบริบทด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 Mindfulness, self-reflection, meaning of life, deep listening, handling emotions, empathy and consideration of the social economic cultural and environmental context, living and working constructively with others.
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people
- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)
 Fundamental Laws for Quality of Life
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้อินเทอร์เน็ต กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ 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 ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
 Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to since 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
 อารยธรรมในยุคต่างๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
 Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom.
- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคมเอกลักษณ์สังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้สอดคล้องได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง 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 21th 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 การปรับตัวเข้ากับการ
 เปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว
 ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคม
 ข้ามวัฒนธรรม 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 self-direction 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 มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อ
 ศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และ สื่อดิจิทัล
 รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน

Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of media effect theories such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media. Analyzing of 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
 สุนทรีภาพทางดนตรี องค์ประกอบ 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. The 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/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา 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
 พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของ

กลุ่ม 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.

001252 นเรศวรศึกษา

3(2-2-5)

Naresuan Studies

พระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา

Biography of King Naresuan the Great; his royal duties while reigning the kingdom such as economy, society and international affairs reflecting Thai identity in various aspects namely the pursuit of knowledge, perseverance, endeavour, courage, sacrifice, loyalty and their tolerance for troubles.

001253 การเป็นผู้ประกอบการ

3(2-2-5)

Entrepreneurship

การปฏิบัติการในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการหาตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุงธุรกิจใหม่ที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการและพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน

The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.

- 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 วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ระบบเครือข่าย 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 society
- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Mathematics and Statistics in Everyday life
 ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่างๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น
 Fundamental knowledge of Mathematics and Statistics for everyday life including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to data analysis and presentation, probability, and introduction to statistical decision making.

- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิต ประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ 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 วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในภูมิภาคต่างๆของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย 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 according in the age of globalization
- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน 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 ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชื้อโรคปัญหาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life
- 001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)
 Life and Health
 ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัย รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง
 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 other.
- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Science in Everyday Life
 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆ 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 Sports and Exercises การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบ สมรรถภาพทางกาย The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test.	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ผลต่างอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง แบบแยกตัวแปรได้ Limits and continuity of functions, derivative of functions and applications, differentials, integral of functions and applications , techniques of integration, separable first- order differential equations	4(4-0-8)
252112	แคลคูลัส Calculus วิชาบังคับก่อน: 252111 แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus ระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ เส้นตรง ระนาบ ผิว อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ Polar coordinates systems, parametric equations, improper integrals, lines, planes, surfaces, partial derivatives, multiple integrals and applications, sequences and series of real numbers, power series, Taylor series	4(4-0-8)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis ความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน 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	3(2-2-5)

- 256100 จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ 1(1-0-2)
 From Alchemy to Chemistry: History and Evolution
 ประวัติศาสตร์การเล่นแร่แปรธาตุและนักเล่นแร่แปรธาตุที่สำคัญ วิวัฒนาการของการเล่นแร่แปรธาตุสู่วิชาเคมี ชีวประวัตินักเคมีที่สำคัญในอดีต บทบาทของนักเคมีในปัจจุบันและอนาคต
 History of alchemy and some recognized alchemists, evolution from alchemy to chemistry, biography of important chemists, roles of chemists in present day and in the future
- 256103 เคมีเบื้องต้น 4(3-3-7)
 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
- 256200 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี 1(0-2-1)
 Communicative English for Specific Purposes in Chemistry
 ฟังฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพนักเคมี
 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
 ฟังฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเคมี
 Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to chemistry students

- 256202 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี 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 4(3-3-7)
 Organic Chemistry I
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฮบริดเซชันและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกและการอ่าน
 ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ หลักการเกิดโครงสร้างเรโซแนนซ์ ทอโทเมอริซึม ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยา
 เคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และสารมัธยันตร์ การแสดงกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยา
 การจัดบนคาร์บอนอิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติมบนคาร์บอนไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน
 Fundamental of hybridization and bonding in organic compounds, classification
 and nomenclature of organic compounds, resonance structures, tautomerism, isomer and
 stereochemistry, types of organic reactions and reactive intermediates, reaction mechanism,
 substitution and elimination reactions on saturated carbons, addition reactions on carbon-
 carbon multiple bonds, oxidations and reductions
- 256222 เคมีอินทรีย์ 2 4(3-3-7)
 Organic Chemistry II
 วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
 ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบคาร์บอนิล, ปฏิกิริยาการแทนที่ที่
 ตำแหน่งแอลฟาคาร์บอนของสารประกอบคาร์บอนิล สารประกอบอะโรมาติกและปฏิกิริยา สารเฮเทอโรไซคลิก
 สมบัติและปฏิกิริยาของสารชีวโมเลกุล การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์เบื้องต้น
 Substitution reactions and addition reactions of carbonyl compounds,
 substitution reactions at α -carbon of carbonyl compounds, aromatic compounds and reactions,
 heterocyclic compounds, properties and reactions of biomolecules, basic multistep synthesis of
 organic compounds
- 256231 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)
 Inorganic Chemistry I
 โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีพันธะเคมี โครงสร้างผลึกและโครงสร้างโมเลกุลของของแข็ง สมมาตร
 และทฤษฎีกลุ่ม สัญลักษณ์ของธาตุ ปฏิกิริยากรด-เบส

Atomic structures, chemical bonding theories, crystal structures and molecular structures of solid, symmetry and group theory, term symbols, acid-base reactions

256232 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)

Inorganic Chemistry II

เคมีของธาตุหมู่หลักและธาตุทรานซิชันแถวแรก เคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน กลไกปฏิกิริยาของสารอนินทรีย์ สารประกอบโลหะอินทรีย์ การวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี

Chemistry of main group and first row transition elements, chemistry of coordination compounds, inorganic reaction mechanisms, organometallic compounds, characterization of inorganic compounds using spectroscopic techniques

256233 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-2)

Laboratory of Inorganic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 256232 เคมีอนินทรีย์ 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์ วิเคราะห์สารประกอบเคมีอนินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี

Laboratory concerned with synthesis and characterization of inorganic compounds using spectroscopic techniques

256251 เคมีวิเคราะห์ 1 4(3-3-7)

Analytical Chemistry I

วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น

การสุ่มตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก วิเคราะห์โดยปริมาตรซึ่งประกอบด้วย การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อนและการไทเทรตรีดอกซ์

Sampling and sample preparation before analysis, statistics for analytical chemistry, gravimetric analysis, volumetric analysis including acid-based titration, precipitation titration, complexometric titration, and redox titration

256252 เคมีวิเคราะห์ 2 4(3-3-7)

Analytical Chemistry II

วิชาบังคับก่อน : 256251 เคมีวิเคราะห์ 1

การแยกสารตัวอย่างโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยเฟสของแข็ง วิธีโครมาโทกราฟีอย่างง่าย เช่น โครมาโทกราฟีกระดาษและเยื่อบาง โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์และโครมาโทกราฟีชนิด

แลกเปลี่ยนไอออน วิธีทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า ได้แก่ วิธีโพเทนชิโอเมตรี อิเล็กโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี คอนตักโทเมตรี 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 พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาตรฐาน ISO/IEC 17025 มาตรฐานว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ และห้องปฏิบัติการสอบเทียบ และ ISO 9001 ระบบบริหารจัดการคุณภาพ

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, Occupational Safety, Health and Environment Act, ISO/IEC 17025 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories and ISO 9001 Quality Management Systems

256322 สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ 3(3-0-6)

Spectroscopic Identification of Organic Compounds

วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1

บทนำเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโตรเมตรี

Introduction to spectroscopy, structure elucidation of organic compounds using instrumental spectroscopy techniques such as ultraviolet-visible spectroscopy, infrared

spectroscopy, raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance and mass spectrometry

256324 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
Chemistry of Natural Products
วิชาบังคับก่อน : 256222 เคมีอินทรีย์ 2
ความสำคัญของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การจำแนกกลุ่มผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยวิธีชีวสังเคราะห์ การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยวิธีทางกายภาพ วิธีทางเคมี และการนำผลิตภัณฑ์ธรรมชาติไปใช้ประโยชน์

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(3-0-6)
Phytochemistry
วิชาบังคับก่อน: 256221 เคมีอินทรีย์ 1
การจำแนกสารประกอบในพืช การประยุกต์กระบวนการทางเคมีในการแยกสารและการทำให้บริสุทธิ์ วิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีโดยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี การปรับปรุงโครงสร้างของสารที่แยกได้โดยกระบวนการทางเคมี 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

256326 เคมีอินทรีย์ 3 2(2-0-4)
Organic Chemistry III
วิชาบังคับก่อน : 256221 เคมีอินทรีย์ 1
ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก ปฏิกิริยาไซโคลแอดดิชัน ปฏิกิริยาอิเล็กโตรไซคลิก การจัดเรียงตัวใหม่แบบซิกมาโทรปิก ปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระและโฟโตเคมี การศึกษาและอธิบายกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์

Molecular orbital theory, pericyclic reactions, cycloaddition reaction, electrocyclic reaction, sigmatropic rearrangement, free radical reactions and photochemistry, study and description of organic reaction mechanisms

- 256327 สารอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง 3(3-0-6)
Organic Compounds and Real-Life Applications
วิชาบังคับก่อน : 256222 เคมีอินทรีย์ 2
บทบาทและหน้าที่ของสารอินทรีย์จากธรรมชาติและการสังเคราะห์ที่พบในชีวิตประจำวัน สารอินทรีย์เชิงนวัตกรรม และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมชั้นนำของประเทศ ได้แก่ สารอินทรีย์ในเคมีเครื่องสำอาง สารอินทรีย์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในสมุนไพรไทยในทางเภสัชวิทยาและการแพทย์ สารอินทรีย์ในอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน สารอินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตร
Roles and functions of natural and synthetic organic compounds in daily life, innovative organic compounds and their applications in frontier industry 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
- 256341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 4(3-3-7)
Physical Chemistry I
วิชาบังคับก่อน: 256103 เคมีเบื้องต้น
สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แรงกระทำระหว่างโมเลกุลของแก๊ส แนวคิดเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ใช้ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารบริสุทธิ์ สมบัติของสารผสมอย่างง่าย แผนผังวัฏภาคของระบบสารผสมแบบสองและสามองค์ประกอบ 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 4(3-3-7)
Physical Chemistry II
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

- 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)
 Instrumental Methods of Chemical Analysis
 วิชาบังคับก่อน: 256252 เคมีวิเคราะห์ 2
 หลักการของการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรโฟโตเมตรี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี การเรืองแสงของสาร อินฟราเรด อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรี และอินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมาสเปกโทรสโกปี เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
 Principles of instrumental analysis, theory and application of instrumental techniques of spectrophotometry such as ultraviolet-visible spectrophotometry, luminescence, infrared, atomic absorption spectrophotometry and inductively couple plasma spectroscopy, instrumental techniques of chromatography such as gas chromatography and high performance liquid chromatography
- 256353 ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 2(0-6-3)
 Laboratory for Instrumental Methods of Chemical Analysis)
 วิชาบังคับร่วม: ลงคู่ควบกับ 256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
 ปฏิบัติการสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ เครื่องมือทางสเปกโทรโฟโตเมตรี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี การเรืองแสงของสาร อินฟราเรด และอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรี เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดการข้อมูลเชิงวิเคราะห์
 Laboratory for the application of 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, and computer program for analytical data management
- 256361 เคมีอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
 Industrial Chemistry
 ความรู้ด้านเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ 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

- 256423 การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)
 Organic Synthesis
 วิชาบังคับก่อน : 256222 เคมีอินทรีย์ 2
 หลักเกณฑ์และเทคนิคในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ วิธีการตัดทอนโมเลกุลในการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน-คาร์บอน หมู่ปกป้องในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 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, asymmetric synthesis, molecular designing and simple syntheses
- 256431 เคมีและการประยุกต์ใช้ของธาตุทรานซิชัน 3(3-0-6)
 Chemistry and Applications of Transition Elements
 วิชาบังคับก่อน : 256231 เคมีอนินทรีย์ 1
 เคมีของสารประกอบของธาตุทรานซิชัน รวมทั้งธาตุแลนทาไนด์และแอคทิไนด์ และการประยุกต์ใช้ บทบาทของสารประกอบโลหะอินทรีย์ในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
 Chemistry of transition elements including lanthanide and actinide elements and their applications, roles of organometallic complexes as catalysts
- 256433 เคมีวัสดุอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Inorganic Material Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: 256231 เคมีอนินทรีย์ 1
 การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอนินทรีย์ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติแม่เหล็ก สมบัติการดูดซับ สมบัติเชิงแสงและการประยุกต์ใช้ งานวิจัยปัจจุบันของเคมีวัสดุอนินทรีย์
 Synthesis and characterization of inorganic materials, electrical properties, magnetic properties, adsorption properties, optical properties and applications, current research of inorganic material chemistry
- 256435 เคมีของซูพราโมเลกุลและเซนเซอร์ 3(3-0-6)
 Chemistry of Supramolecules and Sensors
 วิชาบังคับก่อน: 256231 เคมีอนินทรีย์ 1
 นิยามและความรู้พื้นฐานของเคมีเกี่ยวกับซูพราโมเลกุล โคออร์ดิเนชันและการจับกันแบบแม่กุญแจและลูกกุญแจ อันตรกิริยาของซูพราโมเลกุล การรวมตัวกันเอง โฮสต์ที่จับไอออนบวก โฮสต์ที่จับไอออนลบ โฮสต์ไดทอปิก เทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ซูพราโมเลกุล รวมทั้งการหาค่าคงที่จับกันของโฮสต์-เกสต์ เครื่องมือระดับโมเลกุล การประยุกต์ใช้ซูพราโมเลกุลเป็นเซนเซอร์

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 supramolecule analysis including determination of host-guest binding constant, application of supramolecule as sensors

256436 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ 3(2-2-5)

Characterization Techniques of Inorganic Compounds

วิชาบังคับก่อน : 256232 เคมีอนินทรีย์ 2

การหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์โดยเทคนิคต่างๆ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนไมโครสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน เอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี และเอกซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน

Characterization of inorganic compounds using techniques such as ultraviolet-visible spectroscopy, fluorescence, nuclear magnetic resonance, electron microscopy, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, thermal analysis, X-ray photoelectron spectroscopy and X-ray diffraction

256441 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น

ความก้าวหน้าในปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ในหัวข้อที่เสนอให้เรียนโดยแต่ละปีการศึกษาอาจไม่เหมือนกัน เช่น จลนศาสตร์ เคมีพื้นผิว เคมีของแข็ง อันตรกิริยาของโมเลกุล กระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง และเคมีซูพราโมเลกูลาร์

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 กฎต่างๆ ของอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณตัวแปรต่างๆ 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(3-0-6)
Polymer Chemistry
ความรู้เบื้องต้นของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์แบบต่างๆ สมบัติทางเคมีและกายภาพรวมถึงการใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์
Introduction to polymer, types of preparation methods of polymers, chemical and physical properties of commercialized polymer
- 256448 เทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักวิจัย 3(2-2-5)
Techniques in Physical Chemistry for Researcher
วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
เทคนิคต่างๆ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เช่น อะตอมมิกฟอर्सไมโครสโกปี สแกนนิ่งทันเนลลิงไมโครสโกปี สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโกปี เอ็กซเรย์และนิวตรอนสแคทเทอริง 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 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: 256252 เคมีวิเคราะห์ 2

หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์โดยวิธีอัตโนมัติ และการไหลอย่างต่อเนื่อง การวิเคราะห์โดยวิธีทางเคมีรังสี การวิเคราะห์โดยวิธีเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี อิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟพลาสมาอิมิสชันสเปกโทรสโกปี และอินดักทีฟพลาสมา - แมสสเปกโทรสโกปี

Principles and application of advanced instrumentation in analytical chemistry such as flow injection analysis, radiochemical analysis, X-ray fluorescence spectroscopy, electrothermal atomic absorption spectrometry, inductively couple plasma emission spectroscopy, and inductively couple plasma - mass spectroscopy

256453 การประยุกต์ใช้เทคนิคในเชิงเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

Application of Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 256252 เคมีวิเคราะห์ 2

การประยุกต์เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ ได้แก่ การไทเทรต อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี และเทคนิคอื่นๆ ไปใช้เป็นวิธีมาตรฐานของการวิเคราะห์น้ำ น้ำเสีย ยา และอาหาร การประยุกต์เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ไปใช้ในงานวิจัย รวมถึงการทดสอบความใช้ได้ของวิธี

Application of analytical chemistry techniques such as titration, ultraviolet-visible spectrophotometry and other techniques for the standard methods of water, wastewater, drug and food analysis. Application of analytical methods for research, including method validation

256462 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)

Petrochemical Industry

อุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์ วัสดุดิบ การจำแนกผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมตามแหล่งกำเนิด ผลิตภัณฑ์จากมีเทน อะเซทิลีน เอทิลีน โพรพิลีน บิวตะไดอิน และสารอะโรมาติก จากปิโตรเลียมและผงเขม่าดำ

Industrial organic chemistry, raw materials, classification of petroleum product from original sources, products from methane, acetylene ethylene, propylene, butadiene, and aromatic compounds from petroleum and carbon black

- 256463 เคมีเกี่ยวกับเซรามิก 3(2-2-5)
Ceramic Chemistry
โครงสร้างพื้นฐานของวัสดุเซรามิก สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเซรามิก การวิเคราะห์
วัตถุดิบและส่วนประกอบในสารประกอบเซรามิก กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมทางเซรามิกบาง
Basic structure of ceramic materials, physical and chemical properties of ceramic
materials, analysis of raw materials and compositions in ceramic compounds, production of
ceramic materials in the industrial
- 256465 เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Polymer Processing Technology
กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่างๆ เช่น การขึ้นรูปโดยใช้แบบพิมพ์ การอัดรีด พอลิ
เมอร์ผสม พอลิเมอร์คอมพอสิต รวมถึงการทดสอบสมบัติต่างๆ เช่น สมบัติทางความร้อนและเชิงกล
Process of polymer products such as molding, extrusion, 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 การ
เปลี่ยนแปลงเฟสของโลหะและเซรามิกส์ การสังเคราะห์และกระบวนการเตรียมพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้พอลิ
เมอร์ 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
- 256468 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)
Entrepreneurship for Chemists
ปัจจัยพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ทั่วไปในการบริหารจัดการธุรกิจสำหรับผู้เริ่มต้น
ธุรกิจใหม่ด้านเคมีและที่เกี่ยวข้อง การตลาดและการวางแผนการตลาด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบัญชีและ
ความสำคัญของระบบบัญชีสำหรับผู้ประกอบการใหม่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน กรณีศึกษา
เกี่ยวกับการวางแผนธุรกิจ เทคนิคการเขียนแผนธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
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

- 256469 วิทยาศาสตร์ยาง 3(3-0-6)
 Rubber Science
 ส่วนประกอบและสมบัติของยางธรรมชาติ การจัดการน้ำยางสด การผลิตยางดิบ เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และยางชนิดอื่นๆ สมบัติ และการใช้งานยางสังเคราะห์ชนิดต่างๆ ระบบการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมยาง เช่น เครื่องบดผสมยางแบบสองลูกกลิ้ง เครื่องผสมยางแบบปิด และสารเคมีสำหรับยางเพื่อให้ยางมีสมบัติตามต้องการ
 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
- 256471 เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความปลอดภัย 3(2-2-5)
 Environmental Chemistry and Safety
 วิชาบังคับก่อน : 256103 เคมีเบื้องต้น
 ศึกษาสารเคมีที่เป็นมลพิษทางน้ำ อากาศและการเกษตร โดยเน้นปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ การจัดการของเสียอันตรายที่เป็นสารเคมี รวมทั้งคาร์บอนเครดิตและรอยเท้าคาร์บอนของผลิตภัณฑ์
 Study of chemical pollutants in water, air, and agriculture focusing on related chemical reactions, effect to environment and human, chemical hazardous waste management, carbon credit and carbon footprint of products
- 256493 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต
 Undergraduate Thesis
 วิชาบังคับร่วม : ลงคู่ควบกับรายวิชา 256497 สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี
 การศึกษาค้นคว้าอิสระ หรือวิจัยบนหลักวิธีวิทยาศาสตร์ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการเป็นผู้ควบคุม พร้อมทั้งนำเสนอและส่งผลงานวิจัยเป็นรูปเล่ม
 Independent study or research based on scientific methods under supervision of advisor and committee including research presentation and writing the thesis report
- 256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 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 the governmental or private organization or in the foreign country under the permission from the university
- 256496 หัวข้อพิเศษทางเคมี 3(3-0-6)
 Special Topics in Chemistry
 ศึกษาความรู้และงานวิจัยใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ทางเคมีในปัจจุบัน โดยเน้นสาขาเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีประยุกต์
 Study the recent skills and researches in the different fields of chemistry especially in analytical chemistry, organic chemistry, physical chemistry, inorganic chemistry, and applied chemistry
- 256497 สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี 1(0-3-1)
 Seminar and Introductory Research in Chemistry
 วิชาบังคับร่วม : ลงคู่ควบกับรายวิชา 256493 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี
 รายงานการวิจัยทางเคมีเบื้องต้น โดยมีการค้นคว้าเอกสารอ้างอิงประกอบงานวิจัย และทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาประสบการณ์ในการทำงานวิจัย
 Reports of introductory chemical researches that include searching for references and performing the basic laboratory works for the experience in researches
- 256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 2 หน่วยกิต
 Practical Training I
 ฝึกทักษะด้านกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ และงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเคมี
 Practical skills on production process, quality control, analysis and related areas in private organizations in chemical industry
- 256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 2 หน่วยกิต
 Practical Training II
 ฝึกทักษะด้านการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเคมี

Practical skills on research, product development and related areas in private organizations in chemical industry

- | | | |
|--------|--|----------|
| 258101 | <p>ชีววิทยาเบื้องต้น</p> <p>Introductory Biology</p> <p>คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ เมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ กลไกการเกิดวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| 258102 | <p>ปฏิบัติการชีววิทยา</p> <p>Laboratory in Biology</p> <p>ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์แกเนลล์ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการทำงานของพืช โครงสร้างและการทำงานของสัตว์ นิเวศวิทยา</p> <p>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.</p> | 1(0-3-2) |
| 261103 | <p>ฟิสิกส์เบื้องต้น</p> <p>Introductory Physics</p> <p>คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่ แรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปราฏการณ์คลื่นและเคออส เทอร์โม ไดนามิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่</p> <p>Mathematics for physics, law of motion, gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation motion, properties of matter, mechanic of fluids, wave phenomena and chaos, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electric circuits, modern physics</p> | 4(3-3-7) |

411221

ชีวเคมี

4(3-3-7)

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, the 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

คำอธิบายรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับหลักสูตรก้าวหน้าทางวิชาการ

256524

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การสังเคราะห์

3(3-0-6)

Natural Products and Synthesis

การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของหมู่ฟังก์ชันต่างๆ 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

- 256536 การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Identifation of Inorganic Compounds
 การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโตรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโตรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ อินฟราเรดสเปกโตรสโกปี รามานสเปกโตรสโกปี แมสสเปกโตรสโกปี และเทคนิครังสีเอกซ์
 Identification of inorganic compounds using UV-Vis spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, mass spectrometry and X-ray technique
- 256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Current Topics in Inorganic Chemistry
 การสังเคราะห์และเทคนิคใหม่ๆ ทางด้านเคมีอนินทรีย์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการสังเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย
 New syntheses and techniques in inorganic chemistry including the applications and the method development for future research
- 256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 3(3-0-6)
 Advanced Physical Chemistry I
 ทฤษฎีกลุ่ม การเกิดพันธะ ทฤษฎีพื้นฐานและปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ ทฤษฎีแอคติเวชันคอมเพลกซ์ และทฤษฎีการชน ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส โฟโตเคมี แคตาลิซิสและเอนไซม์ เทอร์โมไดนามิกส์มหภาค สมดุลที่เกี่ยวข้องกับแก๊สจริงและในสารละลายจริง ความดันและอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระบบ สมการคลื่นชโรดิงเงอร์ วิธีเพอเทอเบชันและวิธีเวรีเอชัน
 Group theory, bonding, theory of elementary and heterogeneous reactions, activated complex theory, and collision theory, gas kinetic, photochemistry, catalysis, and enzyme reactions, a rigorous presentation of classical thermodynamics, equilibria involving real gases and real solution, systems involving intensive variable pressure and temperature, discussion of Schrodinger wave equations, solutions to simple model systems, perturbation and variation methods
- 256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(2-2-5)
 Current Topics in Physical Chemistry
 เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ๆ ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย
 Current techniques, instruments and methods in physical chemistry including the applications and the method development for future research

- 256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 3(2-2-5)
Spectroscopic Method for Chemical Analysis
หลักการและการประยุกต์ วิธีการวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโตรเมตรี อิเลคตรอนสปินเรโซแนนซ์
Principles and application of spectroanalysis chemistry such as ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry, electron spin resonance
- 256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(2-2-5)
Electroanalytical Chemistry
ทฤษฎีขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เช่น โพเทนชิโอเมตรี ไบโอะเซ็นเซอร์ คอนดักโตเมตรี อิเลคโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี โพลารोगราฟี่ โวลแทมเมตรี และแอมเปอร์เมตรี และการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คลินิกวิทยา อาหาร อุตสาหกรรม และเภสัชวิทยา 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
- 256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Current Topic in Analytical Chemistry
เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ที่ทันสมัย ทางด้านเคมีวิเคราะห์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย
Modern and current techniques, instrumentation, and methods in analytical chemistry including the applications and the method development of future research
- 256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)
Sample Preparation and Separation Techniques for Chemical Analysis
หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตราซาวด์ หรือ ไมโครเวฟ ช่วยในการย่อย การแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่าง เช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็ง หรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร การสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลูอิต์
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

- 256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)
Current Topics in Organic Chemistry
หัวข้อที่ทันสมัยทางเคมีอินทรีย์ โดยเน้นการค้นคว้าศึกษากระบวนการและวิธีการใหม่ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์
Recent topics in the field of organic chemistry emphasizing in novel procedures and process, including the applications and the method development of future research

- 277513 การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)
Material Characterization
เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และแอลลอย เช่น เทคนิคการตรวจองค์ประกอบทางเคมี เทคนิคการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน เทคนิคการหาน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล เทคนิครังสีเอ็กซ์ และเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
Identification techniques for polymer, ceramic, metal and alloy such as chemical analysis, thermal analysis, molecular weight and molecular weight distribution analysis, X-ray diffraction and electron microscopy

- 277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
Waste and Wastewater Management in Industry
ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการแยกประเภท บำบัดและกำจัดของเสีย การลดของเสียอันตราย ประเภทของน้ำเสียในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ข้อกำหนดด้านของเสียและสิ่งแวดล้อม
Types and resources of waste in the industry, the chemical analysis for grouping treatment and disposal, types of wastewater in the industry, appropriate technologies for wastewater treatment and disposal, environmental and safety guideline

วิชาที่เปิดสอนให้กับคณะที่เกี่ยวข้อง

- 256101 หลักเคมี 4(3-3-7)
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

256105 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 4(3-3-7)

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 4(3-3-7)

General and Organic Chemistry

ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี การเรียกชื่อ การเตรียม และปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่างๆ 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

256121 เคมีอินทรีย์ 5(4-3-9)
Organic Chemistry
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ โครงสร้างอะตอมและไฮบริไดเซชันของคาร์บอน พันธะเคมี รูปร่างและสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกหมู่ฟังก์ชันและการอ่านชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ สเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การดำเนินและกลไกของปฏิกิริยา ชนิดของตัวกลางปฏิกิริยา คุณสมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และอนุพันธ์ ได้แก่ สารประกอบอัลเคน อัลซีน อัลไคน์ 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

256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 4(3-3-7)
Quantitative Chemical Analysis
บทนำเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ เช่น อุปกรณ์ เครื่องแก้ว สารเคมี การเตรียมสารละลาย หน่วยทางเคมี และการใช้สถิติในทางเคมีวิเคราะห์ หลักการของวิธีการทางเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีปริมาตรวิเคราะห์ และ วิธีการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และเทคนิคการแยกสารด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย หลักการเกี่ยวกับเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ เช่น อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตเมตรี โฟเทนซีโอเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Introduction of analytical chemistry focused on topics such as apparatuses, glassware, chemicals, solution preparation, chemical units and statistics for analytical chemistry. Principles of analytical methods including volumetric method, gravimetric method, and separation technique by solvent extraction. Principles of instrumental analysis methods such as ultraviolet-visible spectrophotometry, potentiometry, atomic absorption spectrophotometry, gas chromatography, and high performance liquid chromatography

256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้ 4(3-3-7)
Physical Chemistry and Application
แนวคิดเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ใช้ สมบัติต่างๆ ของสารผสมอย่างง่าย แผนผังวัฏภาคของระบบสารผสมแบบสองและสามองค์ประกอบ ไฟฟ้าเคมี สมบัติการถ่ายเท ได้แก่ การแพร่ผ่าน

ความหนืด และการนำความร้อน จลนศาสตร์เคมี และการประยุกต์ใช้ โมเลกุลขนาดใหญ่ เคมีพื้นผิว ได้แก่ แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุล ระบบของคอลลอยด์ และการดูดซับ

Concepts of thermodynamics and applications, properties of simple mixtures, phase diagrams of two and three components systems, electrochemistry, transport properties such as diffusion, viscosity and thermal conductivity, chemical kinetics and applications, macromolecule, surface chemistry such as surface tension, colloidal systems and adsorption

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
256	หมายถึง	สาขาวิชาเคมี

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: แสดงชั้นปีในกลุ่มรายวิชาบังคับ หรือแสดงระดับความยากง่ายในกลุ่มรายวิชา

เลือก

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางชนิสรา ศรีวัฒนวิญญู	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Bristol จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2548 2541 2538	8	10
2	นางสริน ศรีปรังค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก	ไทย ไทย ไทย	2549 2533 2526	8	10
3	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก	ไทย ไทย ไทย	2550 2530 2527	8	10
4	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546 2538 2529	8	10
5	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551 2545 2542	8	10

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางสาวปริญญ์ มาสวัสดิ์	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2538		
2	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	Virginia Tech	USA	2545	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
3	นางรัตนา สนั่นเมือง	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Human Development of Family Studies	Oregon State University	USA	2535	8	10
			กศ.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร	ไทย	2523		
			กศ.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน	ไทย	2521		
4	นายสัมฤทธิ์ ไม้พวง	รองศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2547	8	10
			วท.ม.	การสอนเคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2532		
			วท.บ.	เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2525		
5	นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Leeds	UK	2553	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2541		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
6	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		
7	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549	8	10
			วท.บ.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2542		
8	นางชนิสรา ศรีวัฒนารัตน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Bristol	UK	2548	8	10
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2541		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
9	นางสาว ข.วยากรณ์ เพ็ชฌุโพธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Polymer Science and Technology	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	8	10
			วท.บ.	พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538		
10	เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2543		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
11	นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2552	8	10
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
12	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2529		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
13	นางสาววันวิสา เจริญโรจน์สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	8	10
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		
14	นายวิจิตร อุดอ้าย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552	8	10
			วท.ม.	การสอนเคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2532		
			กศ.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย	2527		
15	นางวิภารัตน์ เชื้อขวดชัยสิทธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	University Massachusetts	USA	2548	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2542		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
16	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	PolymerPhysics	Reading University	UK	2549	8	10
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2541		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
17	นางสริน ศรีปรางค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เภสัชศาสตร์	ม.นเรศวร	ไทย	2549	8	10
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	ม.สงขลานครินทร์	ไทย	2533		
			กศ.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย	2526		
18	นางสุกัญญา รอส	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Bio-Materials	Aston University	UK	2555	8	10
			วท.ม.	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2543		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
19	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2550	8	10
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2530		
			กศ.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย	2527		
20	นางอรรพรรณ กฤตสุนันท์กุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
21	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2551	8	10
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
22	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	อาจารย์	Ph.D.	Metallurgy And Materials	University of Birmingham	UK	2548	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
23	นางสาวดวงดาว จันทรเนย	อาจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2558	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552		
24	นางสาวดวงรัตน์ ทองคำ	อาจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	8	10
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2544		
25	นายนิมิตร ศรีปรารักษ์	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Leeds	UK	2541	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2530		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2528		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
26	นางสาวยุพิน ภูวก	อาจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีปิโตรเคมี วิศวกรรมเคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	ไทย ไทย ไทย	2556 2552 2548	8	10
27	นายรตนนท์ โชติมา	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Bristol มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	UK ไทย ไทย	2556 2551 2549	8	10
28	นายวิกร ปัญญาอินทร์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	Graz University of Technology มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	AUT ไทย ไทย	2554 2549 2544	8	10
29	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science เคมีอุตสาหกรรม เคมีอุตสาหกรรม	University of Bradford มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	UK ไทย ไทย	2555 2544 2538	8	10
30	นางสาวสายรุ้ง อวยพรกชกร	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Aberdeen มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	UK ไทย ไทย	2552 2540 2537	8	10
31	นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม	อาจารย์	วท.ด. วท.บ.	เภสัชศาสตร์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2555 2550	8	10

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
32	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	อาจารย์	Ph.D.	Organic Chemistry	Tokyo Metropolitan Univeristy	Japan	2542	8	10
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2538		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2530		
33	นางอัจฉรา อิ่มคำ พุฒคำ	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Newcastle Upon Type	UK	2554	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		
34	นายอุทัย วิชัย	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Alabama	USA	2545	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2537		
35	นางสาวอุษณี เกิดพันธ์	อาจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
36	Filip Kielar	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	Durham University	UK	2551	8	10
			M.Sc.	Organic Chemistry	Institute of Chemical Technology (Prague)	Czech	2547		
37	Gareth Ross	อาจารย์	Ph.D.	Polymer Chemistry	Aston University	UK	2552	8	10
			B.Sc.	Chemistry (Hons)	Aston University	UK	2547		

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นางสาวจรรุวรรณ ฉัตรวิเชียร	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Pennsylvania	USA	2559	8	10
			M.Sc.	Chemistry	University of Colorado State	USA	2554		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2549		
2	นางสาวทัศนีย์พร ชื่นประทุม	อาจารย์	วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
3	นางสาวบุษบา บุญเซ่ง	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Bristol	UK	2559	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2552		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2550		

3.2.4 อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขา
1	Mr. Filip Kielar	Ph.D. (Chemistry)
2	Mr. Gareth Ross	Ph.D. (Chemistry)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานในต่างประเทศ สหกิจศึกษา และการฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 2)

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี ในหน้าที่ผลิต ควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา ระบบคุณภาพและความปลอดภัย หรือฝึกในหน่วยงานราชการ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น หน่วยงานวิจัย หน่วยงานวิเคราะห์ทางเคมี โดยปฏิบัติตามภารกิจตามที่ได้รับมอบหมายจากองค์กรหรือการทำโครงการแก้ไขปัญหาขององค์กร ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและตัวแทนจากองค์กรนั้นๆ รวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ในรายวิชา 256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ หรือ 256495 สหกิจศึกษา สำหรับภาคการศึกษาปลายของชั้นที่ 4

นอกจากนี้ในนิสิตในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WiL นิสิตจะได้เข้าฝึกงานเพิ่มเติมในสถานประกอบการในภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 2 และ 3 โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและสถานประกอบการจะร่วมกันกำหนดภาระงานนิสิตให้สอดคล้องกับความรู้ของนิสิตในแต่ละชั้นปี ในรายวิชา 256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 และ 256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 ตามลำดับ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

- (1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- (2) บุธนาการความรู้และกระบวนการที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางเคมีที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน 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 โดยให้ได้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 8 สัปดาห์

256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ได้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 8 สัปดาห์

256494 การอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ได้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 16 สัปดาห์ หรือ

256495 สหกิจศึกษา ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ได้เวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 16 สัปดาห์

ทุกรายวิชาที่มีการประเมินผลให้ขึ้นกับคณะกรรมการสอบประสบการณ์ภาคสนาม โดยให้มีเกรดเป็น S และ U

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ทำการทดลองในหัวข้อทางเคมีที่มีความสนใจเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ลึกซึ้ง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้การทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีของนิสิต มีดังนี้

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

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นิสิตทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลให้ขึ้นกับคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี โดยให้มีเกรดเป็น S และ U โดยมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

- (1) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี และคณะกรรมการประเมินผล
- (2) นิสิตเขียนรายงานเพื่อรายงานผลการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นสมควรว่าผลของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่นิสิตทำนั้นเพียงพอต่อการประเมิน
- (3) นิสิตนำเสนอรายงานต่อคณะกรรมการประเมินเพื่อขอแนะนำแบบปากเปล่าและตอบข้อซักถาม
- (4) นิสิตส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ต่อภาควิชาและคณะฯ เพื่อเป็นหลักฐานการได้ระดับชั้น S ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	- สอดแทรกเรื่องบุคลิกภาพเด่นของการเป็นนักเคมีโดยเฉพาะการนำเสนอทางด้านวิชาการเคมี ซึ่งสามารถสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอในรายวิชาต่างๆ
ด้านภาวะผู้นำและผู้ตาม และความขยัน อดทน ไม่เลื่องงาน	- มีการสอดแทรกเรื่องความขยัน อดทน ไม่เกียจงาน และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี เพื่อที่นิสิต วท.บ (เคมี) ที่จบออกไปไม่เลื่องงาน และมีคุณลักษณะเด่นเรื่องความสู้งาน ขยัน และอดทน - สอดแทรกความเป็นผู้นำที่ดี และผู้ตามที่ดีด้วย ในกิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นภายในภาควิชาฯ
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	- มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำผิดเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหลักสูตร

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนั้นสาขาวิชาเคมีเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวันของตนเองและสังคม นิสิตจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 3 ข้อ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา

(1) ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้ สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่างๆได้

(3) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น รวมทั้งการปฏิบัติตามกฎของสถานศึกษา

(2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการ ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

(3) ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ

(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเคมีทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติการ และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

(1) ให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน

(2) ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้เท่าทัน และสามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์

(3) ให้มีการประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและพอเพียง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอ และอภิปราย นอกจากนี้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาเป็นวิทยากรบรรยายในหัวข้อพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้งต่อรายวิชา

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางเคมี เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ คือ

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) รายงานที่นิสิตจัดทำ

(4) แผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

(5) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพ โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาเคมี ในขณะที่สอนนิสิต อาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา รู้จักวิธีการ

แก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นิสิตจะได้มาซึ่งคุณสมบัติต่างๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงให้เกิดการปรับเปลี่ยนเข้ากับสังคมโลก
- (2) สามารถแสดงออกถึงการมีวิจรรณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ได้ และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
- (3) มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำมาสร้างผลงานนวัตกรรมเพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางเคมี
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นิสิตมีโอกาสปฏิบัติจริงในรายวิชาฝึกงาน หรือการศึกษาอิสระ หรือการทำวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลียงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่างๆ ส่วนการประเมินควรประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น ส่วนผลจากการศึกษาอิสระหรือการทำวิทยานิพนธ์ควรประเมินจากทักษะปฏิบัติที่ได้จากการทำการทดลองทางเคมี การแก้ปัญหา สรุปวิจารณ์ผลและนำเสนอผล

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

นิสิตต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่นๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นิสิตไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- (1) สามารถให้ความร่วมมือ มีจิตอาสา มีแนวคิดเชิงบวก และสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือผู้ร่วมทีม
- (2) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่างวัฒนธรรม ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่เหมาะสม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ ให้นิสิตได้ฝึกทักษะความสัมพันธ์กับบุคคลภายนอกในประสบการณ์ภาคสนาม โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล และผลประเมินจากการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานศึกษา

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในกระบวนการเรียนการสอนและประกอบอาชีพทางด้านสาขาเคมี ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับทักษะความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ทางสถิติ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นในการเรียนการสอน อาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่อไป ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นิสิตไปเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

(1) มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน และรู้เท่าทัน

(2) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ

(3) มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางเคมีในหลากหลายสถานการณ์ รวมทั้งจัดทำรายงานหรือวิทยานิพนธ์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อนิสิตในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต และประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่ การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.2 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้ สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่างๆได้
- 1.3 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2. ความรู้

- 2.1 ให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน
- 2.2 ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้เท่าทัน และสามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์
- 2.3 ให้มีการประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและพอเพียง

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงให้เกิดการปรับเปลี่ยนเข้ากับสังคมโลก
- 3.2 สามารถแสดงออกถึงการมีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ได้ และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
- 3.3 มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำมาสร้างผลงานนวัตกรรมเพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถให้ความร่วมมือ มีจิตอาสา มีแนวคิดเชิงบวก และสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือผู้ร่วมทีม
- 4.2 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่างวัฒนธรรม ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่เหมาะสม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน และรู้เท่าทัน

5.2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ

5.3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001201 ทักษะภาษาไทย	●			●	○	○	○		●	○		○	●	○	○
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●			●	○	●	●		●	●		●	○	○	○
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา	●			●	○	●	●		●	●		●	○	○	○
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●			●	○	●	●		●	●		●	○	○	○
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ	●			●	○	○	○		●	●		○	○	●	●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●			●	●	●			●	●					
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน	○			●	○		○		●	○		○			
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต	●				●	○	●		○	●		○	●	○	○
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	○			●		○	○		●	●			●		
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา	●			●			○					●	○		
001228 ความสุขกับงานอดิเรก	●				○	●	○		●	●			●	●	
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย	●				○	●	●		○	●		○	●		
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●			○	●	●	●		○	●		○	●	●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●				●	●	●		●	●			●		
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●			●	●	●	●		●	○		○	○	○	○
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	●			○	●	○	●		●	●		○	●	○	○
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	●			●	●	●	●		○	○		●	○	○	○
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต	●			●	○	●	●		●	●	○	●	●	○	○
001237 ทักษะชีวิต	●			○	○	●	●		○	●		○	●	○	○

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001238 การรู้เท่าทันสื่อ	○			●	●	●	●		●	○		●	●	●	●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก	●				○				○	●			○		
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	○			●					○	○					
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	●			●	○	○	○		●	●		○	○	●	●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	●			●	○	○			●	●		●	○	○	○
001252 นเรศวรศึกษา	●			○	●	●	●		●	●		○	●	○	○
001253 การเป็นผู้ประกอบการ	●			●	●	●	●		●	○		●	○	○	○
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●			●		○	●		○	●		○	○	●	●
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	●			●			●			●				●	●
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	●			○	●		○		●	○			○	●	●
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	●				●	○	●		○	●			●		
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●					○	●		○	○			○		
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●			●	●	●	●		●			○	○		
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●				○	●	○		●	●			●		
001278 ชีวิตและสุขภาพ	○					●			●	●			●		
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●			●	●	●	●		●	○		○	●	●	●
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย	●					●			●	●		○	●		
252111 แคลคูลัสมูลฐาน	●			●					●	○				●	
252112 แคลคูลัส	●			●					●	○				○	
255121 สถิติวิเคราะห์			●	●					●			○			●
256100 จากการเล่นแร่แปรธาตุสู่เคมี: ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการ	●			●			●								

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
256103 เคมีเบื้องต้น	●	○		●	○		●	○		○			○		○
256200 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางเคมี	●			●			●			○			●		
205201 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการทางเคมี	●			●			●			○			●		
205202 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานทางเคมี	●			●			●			○			●		
256221 เคมีอินทรีย์ 1	●	○		●	●		●	○	○	●			●		
256222 เคมีอินทรีย์ 2	●	○		●	●		●	○	○	●			●		
256231 เคมีอินทรีย์ 1	●			●			●								
256232 เคมีอินทรีย์ 2	●	○		●			●	○		○			●	○	○
256233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●			●	●		●	○		○			●	○	○
256251 เคมีวิเคราะห์ 1	●			●			●				●				○
256252 เคมีวิเคราะห์ 2	●			●			●							○	
256253 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการสารเคมีอันตราย	●		●	●			●								
256322 สเปกโทรสโกปีสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์	●			●		○	●						●		
256324 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●			●		○	●						○	○	
256325 เคมีของพืช	●			●		○	●		○				○	○	
256326 เคมีอินทรีย์ 3	●			●			●			○					
256327 สารอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	●			●			●			○					

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
256341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●			●	●		●	○	○	●			●		
256342 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●			●	●		●	○	○	●			●		
256352 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	●			●			●							○	
256353 ปฏิบัติการเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ	●			●				●			●			○	○
256361 เคมีอุตสาหกรรม	●			●	○		●	○		○	○		○		
256423 การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	●			●			●			●					
256431 เคมีและการประยุกต์ใช้ของธาตุทรานซิชัน	●			●			●		○				○	○	
256433 เคมีวัสดุอินทรีย์	●			●			●		○				○	○	
256435 เคมีของซูปราโมเลกุลและเซนเซอร์	●			●	○		●		○				○	○	
256436 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของ สารประกอบอินทรีย์	●			●	○		●		○				○	○	
256441 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	●			●		○	●			●	○		●	○	
256443 เคมีควอนตัม	●			●			●			●	○		●		
256444 อุณหพลศาสตร์	●			●			●			●	○		●	○	
256445 เคมีพื้นผิว	●			●			●	○		●	○		●	○	
256447 เคมีเกี่ยวกับพอลิเมอร์	●			●			●				○		○		
256448 เทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักวิจัย	●	○		●	○		●	○	○	●		○	●	○	○
256452 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	●			●			●			○				○	
256453 การประยุกต์ใช้เทคนิคในเชิงเคมีวิเคราะห์	●			●			●								○
256462 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี		●		●	○	●	○	○	●		○		○	○	
256463 เคมีเกี่ยวกับเซรามิก	●	○		●	○		●	○	○	●	○		●	○	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
256465 เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ พอลิเมอร์	●	○		●	●		●	●		●	○		○	○	○
256466 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	●	○		●		○	●				○		●	○	
256468 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	●	○		●		○	●	○			●		●	○	●
256469 วิทยาศาสตร์ยาง	●			●			●				○		○		
256471 เคมีเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมและความ ปลอดภัย	●	●	●	●	●			●		●				●	○
256493 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	●		○	●	●	○	●	○			○	●	●	○	○
256494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○
256495 สหกิจศึกษา	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○
256496 หัวข้อพิเศษทางเคมี	●			●			●								
256497 สัมมนาและการวิจัยเบื้องต้นทางเคมี	●		○			●			●				●	●	
256498 การฝึกงานในสถานประกอบการ 1	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○
256499 การฝึกงานในสถานประกอบการ 2	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น	●			●				●		○					○
258102 ปฏิบัติการชีววิทยา		●		●				●				○			○
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น		●		●				●				○			○
411221 ชีวเคมี	●			●			●								
กลุ่มวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา															
	รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์														
256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการสังเคราะห์	●			●			●		○				●		
256536 การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์	●			●	○		●		○				○	○	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	●			●	○		●		○				○	○	
256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	●			●	●		●	○	○	●			●		
256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●			●	●		●	○	○	●			●		
256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	●			●			●		○				●		
256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า	●			●		○	●		○						
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์	●			●			●		○						
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสาร ตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	●			●			●								○
256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	●			●			●			●					
	รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์														
277513 การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	●			●			●	●							
277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียใน อุตสาหกรรม	●			●			●	●							
รายวิชาที่สอนให้หลักสูตรอื่น															
256101 หลักเคมี	●	○		●	○		●	○		○			○		○
256102 เคมีทั่วไป	●			●			●							○	
256105 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	●	○		●	○		●	○	○	○			○		○
256106 เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	●	○	○	●	○		●	○	○	○			○		○
256121 เคมีอินทรีย์	●	○		●	○		●	○		○			○		○
256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ		●	○	●	●		●		○	○	○		○		
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้		●	○	●	●	○	●		○	○	○	○		○	

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) ในระดับรายวิชามีคณะกรรมการประเมินข้อสอบและการให้คะแนนในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

(2) ในรายวิชาที่มีผู้สอนร่วมมากกว่า 1 คน ผู้สอนร่วมในแต่ละต้องร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การวัดการประเมินผล การออกแบบและการตรวจสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์และรายละเอียดของแต่ละรายวิชาให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

(3) ผลการเรียนรู้ของนิสิตในทุกๆ รายวิชา (ผลการตัดเกรด) ที่เปิดสอนโดยภาควิชาฯ ต้องผ่านความการตรวจสอบและความเห็นชอบจากที่ประชุมภาควิชา และที่ประชุมกรรมการวิชาการของคณะฯ ทุกครั้ง

(4) มีการประเมินการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนิสิต

(5) การประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีและประเมินผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา โดยคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชา

(6) มีการประเมินความสำเร็จของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยให้มีการสอบถามความคิดเห็นของนิสิตชั้นปีสุดท้าย บัณฑิต หรือผู้ใช้บัณฑิต

(7) มีการสอบวัดความรู้และความเข้าใจพื้นฐานโดยรวมก่อนจบการศึกษาในสายวิชาต่างๆ ทางเคมี (โครงการการสอบวัดมาตรฐานความรู้ทางเคมี) โดยใช้ข้อสอบของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสาขาภายในภาควิชาควรกำหนดเกณฑ์ เพื่ออาจใช้ร่วมกันในอนาคต และอาจนำไปเทียบกับมาตรฐานวิชาชีพและวิชาชีพควบคุม

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ภาควิชามีวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตที่เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยอาจดำเนินการในหัวข้อดังต่อไปนี้

(1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อ ความรู้ ความสามารถ และความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบภารงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ทุกๆ 4 ปี

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 สำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ

3.1.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

- 1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร และไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร F, I หรืออักษร P
- 2) มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
- 3) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา
- 4) ไม่มีพันธะหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- 5) คุณสมบัติอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ 20

3.1.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- 1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- 2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3) ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.1.1 และ 3.1.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผลภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

3.2 สำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

3.2.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

- 1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2) มีระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 3.50
- 3) มีผลการเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่กำหนดตามแผนการศึกษาในแต่ละรายวิชา ไม่ต่ำกว่า 3.00
- 4) ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา
- 6) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- 7) ต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผลภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดต้องยื่น

3.2.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- 1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- 2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

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

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะปรัชญาของภาควิชา และเนื้อหาในหลักสูตรที่สอน

(2) อาจารย์ใหม่ทุกคนควรผ่านการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การประกันคุณภาพการศึกษา มีการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4)

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์ไปศึกษาต่อเพื่อเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

(2) สนับสนุนให้อาจารย์ไปอบรมหรือประชุมสัมมนา เสนอผลงานทางวิชาการ

(3) สนับสนุนให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการ เพื่อให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

(4) ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งทำการวิจัยในสาขาวิชาชีพ

(5) ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาวิธีการสอนแบบต่างๆ และทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

(6) สนับสนุนให้มีอาจารย์พิเศษ หรือเชิญอาจารย์ต่างชาติมาแลกเปลี่ยนให้การบรรยายในรายวิชาต่างๆ หรือมาทำวิจัยร่วมในระยะสั้น

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาเคมี ให้มีการทำงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม และสร้างนวัตกรรมได้

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

(4) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย

(5) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

(6) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ ของคณะ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน เป็นผู้บริหารหลักสูตรโดยทำหน้าที่

1) ดูแลรับผิดชอบการบริหารจัดการการเรียนการสอนให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในสาขาวิชาเคมี

2) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และผู้ประสานงานกลุ่มสาขาวิชาย่อย ประชุมพิจารณาการวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอน แล้วนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม

3) กำกับและติดตาม จัดทำ มคอ.3-7 วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดจัดการเรียนการสอน และติดตามการประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพภายใต้การกำกับดูแลของภาควิชา/คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์

4) กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

5) ติดตามประเมินผลความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน จากนิสิตปีสุดท้าย นายจ้าง ผู้ใช้บัณฑิต อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำผลมาปรับปรุง พัฒนาการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ ดำเนินงานตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร และรายงานผลต่อสถาบัน

6) มีการนำผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรรายปีมาปรับปรุงการบริหารจัดการหลักสูตร รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบเวลา 5 ปี

2. บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิต หรือการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาการและวิชาชีพ มีคุณลักษณะตามหลักสูตรที่กำหนดของบัณฑิตระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะต้องเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรมจริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนานตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบ มีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบัณฑิตตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายการจัดการศึกษาที่ผลการเรียนรู้ของนิสิต ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพบัณฑิตที่ได้รับคุณวุฒิแต่ละคุณวุฒิและสื่อสารให้สังคม ชุมชน รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้เชื่อมั่นถึงคุณภาพของบัณฑิตที่ผลิตออกมาเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในผลลัพธ์การเรียนรู้ ซึ่งคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จะสะท้อนไปที่คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ บัณฑิตที่จบการศึกษามีงานทำ ในตำแหน่งนักวิชาการ หรือนักวิจัยที่ตรงสาขาทั้งในหน่วยงานราชการและเอกชน โดยจะทำการสำรวจถึงจำนวนร้อยละของบัณฑิตที่ได้นำไปประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี นอกจากนี้ในทุกปีการศึกษาที่มีบัณฑิต ทางหลักสูตรจะทำการประเมินบัณฑิตโดยผู้ใชบัณฑิต ที่ครอบคลุมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 5 ด้าน คือ (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม (2) ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ (3) ด้านทักษะทางปัญญา (4) ด้าน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงการพัฒนาหลักสูตรและบัณฑิตต่อไป

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) มหาวิทยาลัย และสทศ. ดำเนินการประกาศรับสมัครตามเกณฑ์ที่กำหนดและดำเนินการจัดสอบข้อเขียน และสอบสัมภาษณ์

4) มหาวิทยาลัยดำเนินการประกาศผลการสอบสัมภาษณ์และให้ดำเนินการรับรายงานตัวตามวันเวลาที่กำหนด หากจำนวนนิสิตที่รายงานตัวไม่ครบอาจมีการประกาศเพิ่มเติมหรือประกาศสอบต่อไป

5) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อประเมินผลการดำเนินงานการรับนิสิต เช่น คุณสมบัติ และเกณฑ์การรับนิสิต จำนวนการเรียกสัมภาษณ์ และหาแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงต่อไป

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรสนับสนุนให้นิสิตใหม่ทุกคนได้รับการเตรียมความพร้อมในการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข ด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ โดยทางมหาวิทยาลัยได้ส่งเสริมให้นิสิตร่วมโครงการปฐมนิเทศของนิสิตใหม่ ต้อนรับนิสิตใหม่และค่ายเสริมสร้างอัตลักษณ์นิสิต การจัดกิจกรรมระดับคณะได้ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นิสิตใหม่ทุกคนได้เข้าร่วมโครงการพบนิสิตใหม่ ของภาควิชาเคมี เพื่อให้นิสิตใหม่ของหลักสูตรได้มีโอกาสรู้จักอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษา คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน โดยประธานหลักสูตรแนะนำ แนวทางการศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับแผนการเรียน และข้อกำหนดต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ทั้งการเรียนและการใช้ชีวิต

3.3 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อมูลด้านการเรียน ด้านครอบครัว และข้อมูลของนิสิตซึ่งสามารถติดต่อเมื่อนิสิตมีปัญหา และข้อมูลที่ฝ่ายพัฒนานิสิตของภาควิชาเคมี ได้เก็บประวัตินิสิตที่ขอรับทุนการศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดต่อประสานงานให้ความช่วยเหลือ มีการกำหนดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา โดยกำหนดให้มีอาจารย์ ที่ปรึกษา 1 คน ต่อจำนวนนิสิต ประมาณ 8 คน ทั้งนี้อาจารย์ที่รับหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเข้าประชุมเตรียมความพร้อมการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และรับมอบคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่

1) อาจารย์ที่ปรึกษาพบนิสิตในโครงการพบนิสิตใหม่สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาส รู้จักภาควิชาเคมี ประธานหลักสูตร คณาจารย์ผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุน และมีการแนะนำแนวทาง การศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งได้ให้คำแนะนำแผนการเรียน และข้อกำหนดระเบียบต่าง ๆ

2) หลักสูตรจัดระบบบริการให้คำปรึกษาแก่นิสิต โดยผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะดูแลนิสิตที่รับเข้าในปี การศึกษานั้นจนสำเร็จการศึกษา โดยให้คำปรึกษาแก่นิสิตทั้งปัญหาด้านการเรียน โดยเฉพาะนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ มีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จการศึกษาล่าช้า และปัญหาส่วนตัว การแจ้งประกาศเรื่องทุนการศึกษา การแจ้งประชาสัมพันธ์การประกวดแข่งขัน ฯลฯ และมีช่องทางในการขอรับ คำปรึกษาเมื่อนิสิตมีปัญหาเร่งด่วน โดยนิสิตสามารถเข้าพบและขอคำปรึกษาได้จากอาจารย์ที่ปรึกษาที่ห้องพักของอาจารย์ หรือการติดต่อด้วยสื่อออนไลน์ (เฟสบุ๊ค, ไลน์กลุ่ม เป็นต้น)

3) หลักสูตรมีการติดตามข้อมูลนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ มีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จ การศึกษาล่าช้าโดยประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งจะพิจารณาการลงทะเบียนเรียน รวมถึงการเพิ่ม-ถอนรายวิชาในการลงทะเบียนของนิสิต และนำมาพิจารณาในการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อหาแนวทางช่วยเหลือและให้คำแนะนำเพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียน ของหลักสูตร

4) หลักสูตรได้มีการประเมินระบบการให้คำปรึกษาโดยมีการจัดทำแบบประเมินอาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้นิสิตทุกชั้นปีทำการประเมินเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

5) นำผลการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาจากนิสิตมาหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/ที่ประชุมภาควิชาาร่วมกัน เพื่อปรับปรุงกระบวนการดูแลนิสิตให้ครอบคลุมและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

6) ในหลักสูตรได้จัดให้มีที่ปรึกษาวิชาการสำหรับนิสิตในการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี (Undergraduate Thesis) และในรายวิชาสัมมนา

3.4 กิจกรรมการพัฒนาศักยภาพของนิสิตและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชาเคมีสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพนิสิตทั้งในและนอกห้องเรียนตลอดหลักสูตร มีการจัดสรรงบประมาณและกำหนดกิจกรรม/โครงการด้านการพัฒนานิสิตไว้ในแผนปฏิบัติการประจำปีของคณะวิทยาศาสตร์ และแผนปฏิบัติการฝ่ายพัฒนาศักยภาพนิสิตโดยให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีผู้รับผิดชอบดำเนินโครงการซึ่งมีอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมเป็นกรรมการงานพัฒนาศักยภาพนิสิต มีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อแนะแนวการจัดกิจกรรมแก่นิสิตตลอดจนควบคุมให้นิสิตเรียนรู้กระบวนการ PDCA ในการจัดกิจกรรม มีการประเมินผลการจัดกิจกรรม/โครงการตามแผนปฏิบัติการประจำปี โดยคณะกรรมการงานพัฒนาศักยภาพนิสิต แล้วเสนออาจารย์ประจำหลักสูตรและที่ประชุมภาควิชา เพื่อนำผลการประเมินทั้งหมดไปปรับปรุงการจัดโครงการพัฒนานิสิตต่อไป

หลักสูตรมุ่งพัฒนาให้นิสิตมีสมรรถนะสำคัญและจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมีกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และกลยุทธ์การสอนโดยเน้นนิสิตเป็นศูนย์กลาง เน้นทักษะ ความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกิดกับนิสิต ให้มีส่วนร่วมมีปฏิสัมพันธ์จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการระบุอย่างชัดเจนในวัตถุประสงค์และวิธีการจัดการเรียนการสอนใน มคอ.3

3.5 การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประชุม ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านการคงอยู่ของนิสิต และการสำเร็จการศึกษา อย่างสม่ำเสมอ โดยผ่านระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

3.6 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่างๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่างๆ ของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

ภาควิชามีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1) ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิตได้แก่

-ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา

-กล่องรับข้อความร้องเรียนของภาควิชาเคมี อยู่ที่หน้าห้องสำนักงานภาควิชาเคมี

2) เมื่อมีเรื่องร้องเรียน ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข

-ถ้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาแล้วเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตรทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน

-กรณีข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว ดำเนินการโดยนำเข้าสู่ประชุมเพื่อพิจารณาในระดับภาควิชาหรือ ระดับคณะต่อไป

3) มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

4. อาจารย์

4.1 การรับและแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภายใต้การบริหารของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ โดยมีหัวหน้าภาควิชาและทีมผู้บริหารกำกับดูแลและติดตามการบริหารงานและการพัฒนาอาจารย์ให้สอดคล้องกับแผน

กลยุทธ์ของคณะวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนระยะยาวด้านอัตรากำลังอาจารย์ การประเมินความต้องการด้านขีดความสามารถของแต่ละหลักสูตร โดยมีการประชุมของคณาจารย์ภาควิชา มีการวิเคราะห์อัตรากำลังประกอบการคัดเลือกบุคลากรใหม่ให้ตรงกับความต้องการของหลักสูตรและสาขาวิชา มีการสรรหาจ้างงาน บรรจุ บุคลากรใหม่ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยซึ่งมีระบบการรับและ ขึ้นตอน ดังนี้

1) ภาควิชามีการวิเคราะห์อัตรากำลังและส่งเรื่องขออัตรากำลังตามเกณฑ์ผ่านคณะและมหาวิทยาลัย ตามระบบ

2) เมื่อได้อัตรา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมประชุมกับอาจารย์ประจำของภาควิชา เพื่อพิจารณาสาขา ที่ต้องการรับหรือสาขาขาดแคลน โดยพิจารณาจากแผนอัตรากำลัง และกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัคร อาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีจำนวนอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา เสริมสร้างความเข้มแข็งของหลักสูตร

3) ประกาศรับอาจารย์ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัย

4) แต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์อาจารย์ใหม่ โดยกำหนดให้กรรมการสัมภาษณ์ประกอบด้วย อาจารย์ที่ตรงสาขาที่รับเข้า อย่างน้อย 1 คน หัวหน้าภาควิชา และผู้บริหารของคณะวิทยาศาสตร์

5) อาจารย์ใหม่จะได้รับคำแนะนำในด้านการเรียนการสอน ด้านการทำงานในองค์กร และด้านอื่น ๆ ตามภารกิจของทางสาขา นอกจากนั้นอาจารย์ใหม่ยังต้องเข้ารับการอบรมสัมมนาจากทางมหาวิทยาลัยที่ได้จัดอบรมรวมทั้งมหาวิทยาลัยพร้อมกัน เพื่อให้ความรู้และฝึกทักษะการสอน อีกทั้งยังทำให้อาจารย์ใหม่ได้มีเครือข่ายรู้จักกันระหว่างคณะ อาจารย์ใหม่จะมีการเข้าสอนร่วมกับอาจารย์ประจำรายวิชา

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

7) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันประชุมในที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณา ตรวจสอบคุณสมบัติของอาจารย์ว่าครบถ้วนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและเสนอรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรายใหม่ต่อที่ประชุมภาควิชา

8) เสนอฝ่ายวิชาการคณะ และกรรมการประจำคณะ เพื่อนำเสนอสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัย เพื่อพิจารณาอนุมัติ ตามลำดับ แล้วแจ้งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อรับทราบต่อไป

4.2 ระบบการบริหารอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาควิชามีระบบและกลไกในการบริหารอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยการประชุมวิเคราะห์สถานการณ์ การคงอยู่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร การวางแผนทดแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกรณีเกษียณหรือโยกย้าย เพื่อให้มีอาจารย์เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร หลักสูตรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความ รับผิดชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างชัดเจน ซึ่งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประกอบด้วย ประธานหลักสูตร เลขานุการหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบ เป็นผู้บริหารหลักสูตร ควบคุมกำกับให้มีการดำเนินการให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์มีการสร้างแรงจูงใจโดยการยกย่องอาจารย์ที่ได้รับรางวัล หรือได้ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นตามความเหมาะสม และส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยการจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมประชุม/สัมมนา การพัฒนางานวิจัยและผลงานทางวิชาการ เพื่อให้อาจารย์มีคุณสมบัติทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร มีการประเมินกระบวนการบริหารอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยการประเมินความพึงพอใจในการบริหารหลักสูตร เพื่อจะนำผลการประเมินมาพิจารณาปรับปรุงการบริหารหลักสูตร

4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

1) ภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์เป็นประจำทุกปี

2) ควบคุม กำกับ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเองในการสร้างผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

- 3) มีการจัดโครงการ/กิจกรรมพัฒนาศักยภาพอาจารย์ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- 4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการพัฒนาตนเองตามความต้องการ
- 5) ประเมินผลการพัฒนาตนเองของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยติดตามผลการพัฒนา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 6) ผลจากการพัฒนาตนเอง ที่ได้รับรางวัล มีการยกย่องชมเชยผ่านเว็บไซต์คณะและภาควิชา และตีพิมพ์ประกาศเกียรติคุณ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

- 1) แต่งตั้งคณะกรรมการร่าง/พัฒนาหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มคอ.1) พ.ศ. 2553 มาตรฐานของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติเพื่อกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ จุดประสงค์ และโครงสร้างของหลักสูตร
- 2) มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีอุตสาหกรรม) เพื่อกำหนดรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และครอบคลุม มคอ. 1 และพิจารณากำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ (curriculum mapping)
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิเคราะห์หลักสูตรเดิม และนำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่าและการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 5 ด้าน มาประกอบการพิจารณา learning outcome กำหนดรายวิชา สาระรายวิชาในหลักสูตรและแผนการเรียน
- 4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อพิจารณามาตรฐานผลการเรียนรู้ (curriculum mapping) ในภาพรวมอีกครั้งเพื่อให้หลักสูตรครอบคลุม learning outcome และจัดแผนการเรียนร่วมกัน
- 5) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ และจัดการวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเคมีซึ่งมีตัวแทนจากสภาวิชาชีพ/ผู้ใช้บัณฑิต เข้าร่วมเป็นกรรมการ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทิศทางการจัดทำหลักสูตร และลักษณะของรายวิชาที่ทันสมัย รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
- 6) เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในมหาวิทยาลัย และส่งให้ สกอ.รับทราบหลักสูตร
- 7) นำหลักสูตรไปดำเนินการและกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน (มคอ.3 - 6)
- 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 ตามความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ และประสบการณ์การทำงานของแต่ละคนให้เหมาะสมกับสาระรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย

3) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชารวบรวมข้อมูล เพื่อนำเข้าประชุมภาควิชาโดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง นอกจากนี้หลักสูตรได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หรือผู้เชี่ยวชาญมาเป็นอาจารย์พิเศษในบางหัวข้อ/บางรายวิชา กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำ มคอ.3/มคอ.4 ก่อนเปิดภาคการศึกษา

4) ผู้สอนชี้แจงแผนการเรียนและเกณฑ์การวัดและประเมินผลให้นิสิตทราบในวันแรกของการเรียน การสอน

5) ก่อนปิดภาคการศึกษา นิสิตประเมินการสอนของอาจารย์

6) คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกหลักสูตรร่วมกันกำหนดแนวทางในการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละปีการศึกษา

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

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรส่งคำอธิบายรายวิชาและแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ให้อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชานำไปเป็นข้อมูลสำหรับเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาใน มคอ.3 และ มคอ.4 พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2) มหาวิทยาลัยและคณะฯ มีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่ง มคอ.3/มคอ.4 ก่อนเปิดภาคการศึกษา (upload ขึ้นระบบ tqfmanagement.nu.ac.th)

3) หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ ภาควิชาเคมี กำกับให้ผู้สอนจัดทำ มคอ.3/มคอ.4

4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงาน มคอ.3/มคอ.4 ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร เพื่อพิจารณาความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ใน มคอ.2 แล้วจึงนำข้อมูลขึ้นเผยแพร่กับนิสิต

5) หลังจากหมดกำหนดเพิ่มถอนรายวิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะแจ้งต่อภาควิชาเพื่อดำเนินการปิด รายวิชาหากไม่มีนิสิตลงทะเบียนในรายวิชานั้นเพื่อไม่ให้มีปัญหาในการกำกับติดตาม มคอ.5/มคอ.6

6) กำหนดให้มีการประเมินการสอนโดยนิสิต ให้ผู้สอนนำเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาว่าควรปรับปรุงรายวิชาหรือปรับปรุง มคอ.3/มคอ.4 อย่างไรในปีการศึกษาถัดไป

5.3 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

1) หลักสูตรมีการกำหนดวิธีการประเมินไว้ใน มคอ.2

2) อาจารย์ผู้สอนพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบในการประเมินสอดคล้องกับจุดเน้นของรายวิชาใน มคอ.2

3) อาจารย์ผู้สอนรายวิชามีการกำหนดวิธีการที่ใช้ในการประเมินและเกณฑ์การประเมินใน มคอ.3/ มคอ.4 ของแต่ละรายวิชา

4) ทีมอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาร่วมกันพิจารณาข้อสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

5) อาจารย์ผู้สอนตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชาและคณะ

6) หลักสูตรกำหนดให้มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยการทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้และการพิจารณา ตัดสิน ผลการเรียนร่วมกันในที่ประชุมภาควิชา

7) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมพิจารณาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ตามรายวิชาที่เปิดสอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ว่าครบถ้วนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และให้หลักสูตรครอบคลุม learning outcome โดยกำหนดให้มีการรายงานวิธีการที่ใช้ในการประเมิน เกณฑ์การประเมิน และผลการประเมิน เพื่อหาแนวทางพัฒนาต่อไป

5.4 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

- 1) อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเสนอวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมเพื่อตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ การสรุปแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้
- 3) ผู้สอนร่วมกันตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชา และส่งผลการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาลงนาม
- 4) คณะกรรมการวิชาการของภาควิชา ติดตามรวบรวมผลการเรียน เพื่อนำเสนอในการประชุมภาควิชา เพื่อตรวจสอบการตัดสินผลการเรียนทุกภาคการศึกษา โดยให้ผู้สอนชี้แจงการ ตัดสินผลการเรียน โดยเฉพาะรายวิชาที่มีการแก้ไขเกรดของนิสิต
- 5) มีการปรับปรุงการตัดสินผลการเรียนตามข้อเสนอแนะของที่ประชุมภาควิชา แล้วนำ เข้าที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์เห็นชอบ ก่อนมีการแก้ไขเกรด
- 6) หลักสูตรนำข้อมูลการประเมินผลการเรียนรู้มาจัดทำ มคอ.7

5.5 การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

- 1) มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่ง มคอ.5 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
- 2) หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ กำกับให้ผู้สอนจัดทำ มคอ.5/มคอ.6
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงาน มคอ.5/มคอ.6 ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร เพื่อพิจารณาความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ใน มคอ.2
- 4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมร่วมกันเพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตาม แบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา และมีการประเมินหลักสูตร
- 5) เสนอที่ประชุมภาควิชาพิจารณาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง/พัฒนาผลการดำเนินงานต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบันโดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้มีสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้

- 1) สำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาสรุปความต้องการของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ไปยังภาควิชา เพื่อรวบรวมเข้าที่ประชุมภาควิชา
- 4) ภาควิชาดำเนินการจัดทำร่างคำของบประมาณประจำปี ส่งไปยังคณะวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ การปรับปรุงอาคารสถานที่และการจัดโครงการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อร่วมพิจารณาการจัดลำดับความจำเป็นในการดำเนินการเสนอของงบประมาณสำหรับการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ
- 5) ภาควิชาดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เป็นในการจัดการเรียนการสอน
- 6) มีการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาปรับปรุงหรือให้ข้อเสนอแนะ หากภาควิชาไม่สามารถดำเนินการได้ในประเด็นใดจะประสานงานต่อไปยังคณะวิทยาศาสตร์ และติดตามผลการดำเนินการ

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2560	2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6	การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่ผ่านมา		x	x	x	x
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้

บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

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

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของการสอบวัดมาตรฐานความรู้ผ่านตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด	ร้อยละ 50
2	ร้อยละของผลงานวิจัยที่ได้จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่	ร้อยละ 2
3	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรม และจริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0
4	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน	ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	ร้อยละ 5
3	ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	ร้อยละ 40
4	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา	ร้อยละ 70
5	นิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ	ร้อยละ 1

หมวดที่ 8. การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่จะใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น พิจารณาจากตัวผู้เรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุกๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนิสิต การอภิปรายโต้ตอบจากนิสิต การตอบคำถามของนิสิต ในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ก็ควรจะสามารประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่า มีปัญหาก็จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป โดยสรุปมีเกณฑ์หลักๆ ดังนี้

1.1.1 มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบหรือการปฏิบัติงานกลุ่ม

1.1.2 มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมโดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน

1.1.3 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาเพื่อดูแลกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์แต่ละท่านให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนด ซึ่งคณะกรรมการจะวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป

1.1.4 มีการประชุมคณาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ่ายทอด หรือแลกเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนระหว่างอาจารย์หรือขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นิสิตได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา โดยคณะวิทยาศาสตร์ได้จัดเว็บไซต์ที่นิสิตต้องเข้าประเมินการสอนของอาจารย์ในทุกรายวิชา และแจ้งผลการประเมินให้อาจารย์ผู้สอนได้ทราบผลประเมิน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 4 มีทั้งวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี และต้องออกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษาหรือการฝึกงานเป็นเวลา 4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยาจารย์จะไปในนิเทศนิสิต ตลอดจนติดตามประเมินความรู้ของนิสิตว่า สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และยังอ่อนด้อยในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตปีสุดท้าย

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 4 และอาจต้องออกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยาจารย์จะไปในนิเทศนิสิต ตลอดจนติดตามประเมินความรู้ของนิสิตว่าสามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และยังมีจุดบกพร่องในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

2.2 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตที่สำเร็จการศึกษา

มีโครงการประเมินหลักสูตร ซึ่งกระทำเมื่อนิสิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว และกลับมาในวันพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วว่าได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับตามหลักสูตรไปใช้ในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด

2.3 ประเมินโดยกลุ่มผู้บัณฑิตหรือกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

2.4 ประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และการประเมินผลการดำเนินการของหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะนำผลการประเมินโดยกลุ่มบุคคลข้างต้นมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร

คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันจัดเตรียมข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานในเบื้องต้น เพื่อประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดย

คณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 ท่าน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร

ให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งข้อมูลจาก มคอ.5 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินงานเสนอต่อกรรมการวิชาการประจำภาควิชา และสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอต่อหัวหน้าภาควิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะดำเนินการจัดทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

