

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต****สาขาวิชาเคมี****หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556**

---

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา:	มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา :	คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

---

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป****1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย:	หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ:	Doctor of Philosophy Program in Chemistry

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ไทย):	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)
ชื่อย่อ (ไทย):	ปร.ด. (เคมี)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ):	Doctor of Philosophy (Chemistry)
ชื่อย่อ (อังกฤษ):	Ph.D. (Chemistry)

**3. วิชาเอก -****4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร****5.1 รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

แบบ 1.1 หลักสูตร 3 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

แบบ 2.1 หลักสูตร 3 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

แบบ 2.2 หลักสูตร 4 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

**5.2 ภาษาที่ใช้**

ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ

### 5.3 การรับเข้าศึกษา

นิสิตไทย และ นิสิตต่างชาติ

### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2556 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 1/2555 วันที่ 14 เดือน มกราคม พ.ศ. 2556
- สภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2556 วันที่ 12 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 180 (2/2556) วันที่ 17 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2558

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- 8.1 นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือตามสถาบันวิจัยชั้นนำ
- 8.2 อาจารย์ประจำสถาบันการศึกษา
- 8.3 นักวิจัยทำงานในบริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเคมี

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายรักชาติ ไตรผล 3480200108701	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D	Chemistry	Clemson University	USA	2546	8	10
			วท.บ.	เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
2	นายเมธา รัตนากรพิทักษ์ 3400500005517	รองศาสตราจารย์	PhD	Chemistry	Virginia Tech	USA	2545	8	10
			วท.บ.	เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
3	เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย 3609900260693	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2543		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
4	นางอรพรรณ กฤตสุนันท์กุล	อาจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
5	นายกิตติพงษ์ ไชยนอก 5301290008297	อาจารย์	Ph.D.	Chemistry	มหาวิทยาลัยสุรนารี	ไทย	2551	8	10
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยสุรนารี	ไทย	2547		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2543		

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากสภาพโลกาภิวัตน์มีการเชื่อมโยงด้านการค้าและการลงทุน ทำให้ตลาดแรงงานในอนาคตต้องการคนที่มีความสามารถสูง รวมถึงบุคลากรในสถาบันการศึกษา การวิจัยหรือวิชาการชั้นสูงต้องการพัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถขั้นสูง ซึ่งการศึกษาเป็นกลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

### 11.2. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ได้ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม และการแข่งขันในด้าน เศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อให้รู้เท่าทัน และอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมในทุกด้าน นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสิตให้คิดเป็น แก้ปัญหา เป็นและเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการวิจัยสำหรับการทำงานมากขึ้น โดยมุ่งเน้นในสาระและวิธีการของศาสตร์ทางด้านเคมีเป็นหลัก และพัฒนาความสามารถในการทำงานและการดำรงชีพในชีวิตประจำวัน เพื่อผลักดันให้ประเทศชาติเป็นสังคมนวัตกรรมที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนในระดับเศรษฐกิจฐานราก ยกกระดับความรู้ของชุมชน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติประเทศ

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ถูกต้อง งดงาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้าง กระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนา ความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพอย่างเต็มที่

12.2.2 การวิจัย สร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์สาขา เคมี แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคม สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัย และแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการ ประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่ การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

## 13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี สร้างองค์ความรู้ชั้นสูงทางด้านเคมีที่ได้จากกระบวนการจัดการศึกษาและการทำวิจัยอย่างลุ่มลึก เพื่อสนองต่อการพัฒนาประเทศชาติทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

#### 1.2 วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.2.1 มีความเป็นเลิศทางความรู้ และความเข้าใจด้านสาขาวิชาเคมีอย่างลึกซึ้ง
- 1.2.2 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ในการประกอบอาชีพทางด้านเคมี และมีความรอบรู้เท่าทันโลก
- 1.2.3 มีความสามารถในการทำงานวิจัยและพัฒนางานวิจัยทางด้านเคมี การสร้างองค์ความรู้ใหม่และ สร้างทักษะด้านการวิจัย รวมทั้ง ประยุกต์ใช้องค์รวมทางเคมีในการพัฒนาความรู้และงานวิจัย

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา /เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเคมี	1. ตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับสากลหรือระดับชาติ	-หลักสูตร ที่สามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพเคมี มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ -จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง -จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์
2. แผนพัฒนาด้านนิสิต เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการ และวิชาชีพที่ทันสมัย	2. จัดโครงการปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 4 ปี	- จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ - ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต
3. แผนการประเมินมาตรฐานของหลักสูตร	3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง	- ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะฯ ทุก 2 ปี
	4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้	

แผนการพัฒนา /เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้น ใ้มนิสิตเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็น ผู้นำในทางวิชาการ และ/หรือ เป็น ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>6. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตร ให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือ วิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและ ต่างประเทศ</p> <p>7. จัดโครงการประเมินหลักสูตรโดย คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ทุกปี และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี</p> <p>8. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับ ต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุก ภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการ ประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>9. ประเมินความพึงพอใจของ หลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p> <p>10. จัดโครงการวิจัยสถาบัน เกี่ยวกับหลักสูตร</p> <p>11. จัดทำรายงาน มคอ. 3-มคอ.7 ตามระยะเวลาหลักสูตร</p> <p>12. จัดทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของ นิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้</p> <p>13. มีการประเมินผลอาจารย์ใหม่ อาจารย์ผู้สอนและพัฒนา</p> <p>14. ส่งเสริมการพัฒนาทางด้าน</p>	<p>-ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุกๆ 4 ปี</p> <p>-ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกๆ 2 ปี</p> <p><b>ตัวบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร</li> <li>2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิ สาขา/สาขาวิชา</li> <li>3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ 3. และ มคอ 4. ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดหลักสูตร</li> <li>4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 5. และ มคอ 6. ภายใน 30วัน หลังสิ้นสุดการศึกษาที่เปิดสอนให้ ครบทุกรายวิชา</li> <li>5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</li> <li>6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการ เรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ 3. และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา</li> <li>7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การ สอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการ ดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว</li> <li>8. อาจารย์ใหม่ ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้าน การจัดการเรียนการสอน</li> <li>9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</li> <li>10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการ พัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี</li> </ol>

แผนการพัฒนา /เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>ความรู้ วิชาชีพ ภาษาอังกฤษและการเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร</p> <p>15. พัฒนารายวิชาโดยใช้ระบบ PDCA</p> <p>16. ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของบุคลากรและนิสิต</p>	<p>11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>13. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เท่ากับร้อยละ 100</p> <p>14. ร้อยละของรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย ร้อยละ 25</p> <p>15. ร้อยละของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน เท่ากับร้อยละ 100</p> <p>16. ร้อยละของนิสิตที่สอบประมวลความรู้ครั้งแรกผ่านตามเกณฑ์ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กำหนด เท่ากับร้อยละ 100</p> <p>17. ร้อยละของงานวิจัยของนิสิตที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ เท่ากับร้อยละ 100</p> <p>18. ร้อยละของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา ร้อยละ 50</p>



### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่ เดือน สิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

##### คุณสมบัติด้านพื้นฐานการศึกษา

###### หลักสูตรแบบ 1.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าทางเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับทางเคมีและมีอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเคมี

###### หลักสูตรแบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าทางเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับทางเคมี

###### หลักสูตรแบบ 2.2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางเคมี มีผลการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

##### คุณสมบัติอื่นๆ

มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย

##### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 ความรู้ด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ

2.3.2 พื้นฐานความรู้ของนิสิตที่เข้ามาเรียน แตกต่างกัน

2.3.3 ความพร้อมของนิสิตในการเรียนระดับสูงที่ต้องพึ่งตนเองค่อนข้างมากและขาดวินัยในการทำงานอย่างอิสระภายใต้การแนะนำต่างๆ ของอาจารย์

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน

2.4.2 จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่และแนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา

2.4.3 มอบหมายให้อาจารย์โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ดูแล ตักเตือนให้คำแนะนำแก่นิสิต

2.4.4 จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาอังกฤษ

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2556	2557	2558	2559	2560
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับ	8	8	8	8	8
แบบ 1.1	4	4	4	4	4
แบบ 2.1	2	2	2	2	2
แบบ 2.2	2	2	2	2	2
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	6	8	8

### แบบ 1.1

ปีการศึกษา	2556	2557	2558	2559	2560
ชั้นปีที่ 1	4	4	4	4	4
ชั้นปีที่ 2		4	4	4	4
ชั้นปีที่ 3			4	4	4
รวมจำนวนในแต่ละปี	4	8	12	12	12
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	4	4	4

แบบ 2.1

ปีการศึกษา	2556	2557	2558	2559	2560
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2		2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3			2	2	2
รวมจำนวนในแต่ละปี	2	4	6	6	6
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

แบบ 2.2

ปีการศึกษา	2556	2557	2558	2559	2560
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2		2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3			2	2	2
ชั้นปีที่ 4				2	2
รวมจำนวนในแต่ละปี	2	4	6	8	8
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	2	2

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ พ.ศ.				
	2556	2557	2558	2559	2560
1. งบประมาณแผ่นดิน	1,483,064	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
-งบดำเนินการ	1,483,064	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
2. งบประมาณเงินรายได้	1639,860,	1,650,000	1,650,000	1,650,000	1,650,000
-ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1639,860,	1,650,000	1,650,000	1,650,000	1,650,000
รวมทั้งสิ้น (บาท/ปี)	3,122,924	3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000

## 2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ พ.ศ.				
	2554	2555	2556	2557	2558
หมวดค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ	867,200	900,000	900,000	900,000	900,000
-ค่าตอบแทน (บาท/ปี)	552,100	550,000	550,000	550,000	550,000
-ค่าใช้สอย (บาท/ปี)	221,500	230,000	230,000	230,000	230,000
-ค่าวัสดุ (บาท/ปี)	93,600	120,000	120,000	120,000	120,000
หมวดค่าครุภัณฑ์ (บาท/ปี)	558,600	600,000	600,000	600,000	600,000
รวมทั้งสิ้น (บาท/ปี )	1,425,800	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000

## 2.6.3 ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิตหลักสูตร ปร.ด.วิทยาศาสตร์เคมี แบบ 1.1 (ไม่มี course work) และแบบ 2.1

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ	11,400
2.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง -ประธาน 1,500 บาท/นิสิต 1 คน -กรรมการ 4 คนๆ ละ 1,000บาท/นิสิต 1 คน	5,500
3.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน 3,000 บาท/นิสิต 1 คน -กรรมการ 4 คนๆ ละ 2,000บาท/นิสิต 1คน	11,000
4.	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธาน 10,000 บาท/นิสิต 1คน -กรรมการที่ปรึกษา 3 คนๆ ละ 3,000 บาท/นิสิต 1คน	19,000
5.	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน 2/ครั้ง	13,000
6.	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คนๆ ละ 1 คืนๆ 1,000 บาท	2,000
7.	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 45,000	45,000
8.	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	28,760
	รวม	135,660

## 2.6.4 หลักสูตร ปร.ต.วิทยาศาสตร์เคมี แบบ 2.2 (โท-เอก)

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ	11,400
2.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง -ประธาน 1,500 บาท/นิสิต 1 คน -กรรมการ 4 คนๆ ละ 1,000 บาท/นิสิต 1 คน	5,500
3.	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน 2,000 บาท/นิสิต 1 คน -กรรมการ 4 คนๆ ละ 2,000 บาท/นิสิต 1 คน	11,000
4.	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธาน 10,000 บาท/นิสิต 1 คน -กรรมการที่ปรึกษา 3 คนๆ ละ 3,000 บาท/นิสิต 1 คน	19,000
5.	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน 2/ครั้ง	13,000
6.	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คนๆ ละ 1 คืนๆ 1,000 บาท	2,000
7.	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 60,000 บาท	60,000
8.	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	44,700
	<b>รวม</b>	<b>166,600</b>

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์  
และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร ทำการเปิดสอน 3 แบบ คือ แบบ 1.1 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
		หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
1	งานรายวิชา (Course work)ไม่น้อยกว่า	-	12	24	-	12	24
	1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	3	12
	2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	9	12
2	วิทยานิพนธ์	48	36	48	48	36	48
3	วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	3	3	7
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	48	48	72	48	48	72

หมายเหตุ: แบบ 1.1 นิสิตอาจต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่บังคับหน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

## 3.1.3 รายวิชา

	3.1.3.1 โครงสร้างหลักสูตรแบบ 1.1	จำนวน 48 หน่วยกิต	
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	จำนวน 48 หน่วยกิต	
	ก. วิทยานิพนธ์		
256695	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1		6 หน่วยกิต
256696	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1		6 หน่วยกิต
256697	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1		6 หน่วยกิต
256698	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1		9 หน่วยกิต
256699	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1		9 หน่วยกิต
256791	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1		12 หน่วยกิต
	ข. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 3 หน่วยกิต	
256691	สัมมนา 1 Seminar I		1(0-2-1)
256692	สัมมนา 2 Seminar II		1(0-2-1)
256693	สัมมนา 3 Seminar III		1(0-2-1)

## 3.1.3.2 โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จำนวน 48 หน่วยกิต

ก. งานรายวิชา (course work) จำนวน ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

	<b>1. วิชาบังคับ</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>
256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
	<b>2. วิชาเลือกไม่น้อยกว่า</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
	ให้เลือกเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ <u>ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต</u> ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการประจำหลักสูตร	
	<b>(1) กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์</b>	
256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(3-0-6)
256622	เคมีของสารอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารซูปราโมเลกุล Chemistry of Aromatic Macromolecule and Supramolecule	3(3-0-6)
256623	กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Reaction Mechanism	3(3-0-6)
256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256662	เคมีพลังงาน Energy Chemistry	3(2-2-5)
	<b>(2) กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์</b>	
256631	เคมีอนินทรีย์บูรณาการ Integrated Inorganic Chemistry	3(2-2-5)
256632	วัสดุเคมีอนินทรีย์ยุคใหม่ Novel Inorganic Material	3(2-2-5)
256633	เครื่องมือระดับโมเลกุล Molecular Devices and Machines	3(2-2-5)
256634	ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์ Inorganic Catalyst	3(2-2-5)



256635	ผลึกศาสตร์รังสีเอ็กซ์ของวัสดุอนินทรีย์ X-ray Crystallography of Inorganic Materials	3(2-2-5)
256636	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)

**(3) กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์**

256641	ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรสโกปี Fluorescence Spectroscopy	3(3-0-6)
256642	เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง Physical Chemistry of Solids	3(3-0-6)
256643	อิเล็กตรอนไมโครสโกปีในเคมี Electron Microscopy in Chemistry	3(3-0-6)
256644	การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ Computational Structure Analysis	3(3-0-6)

**(4) กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์**

256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)
256652	การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ Application of Advanced Elucidation Techniques	3(2-2-5)
256653	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี Electronic for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256654	เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ Environmental of Chemistry and Pollutant Analysis	3(2-2-5)
256655	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry	3(2-2-5)

## (5) กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

277621	เซรามิกฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Ceramics	3(3-0-6)
277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Materials	3(3-0-6)
277651	การวิเคราะห์วัสดุเชิงพื้นผิว Material Surface Analysis	3(3-0-6)
277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)

ข. วิทยานิพนธ์		จำนวน	36	หน่วยกิต
256792	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1			6 หน่วยกิต
256793	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1			6 หน่วยกิต
256794	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1			6 หน่วยกิต
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1			9 หน่วยกิต
256796	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1			9 หน่วยกิต

ค. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	3	หน่วยกิต
256691	สัมมนา 1 Seminar I			1(0-2-1)
256692	สัมมนา 2 Seminar II			1(0-2-1)
256693	สัมมนา 3 Seminar III			1(0-2-1)

## 3.1.3.3 โครงสร้างหลักสูตรแบบ 2.2

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร จำนวน 72 หน่วยกิต

ก. งานรายวิชา (course work) จำนวน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

1. วิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

256552	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256561	เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง Advanced Techniques for Structural Analysis	3(2-2-5)
256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)

2. รายวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องโดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการประจำหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

## (1) กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(3-0-6)
256622	เคมีของสารอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารซูพราโมเลกุล Chemistry of Aromatic Macromolecule and Supramolecule	3(3-0-6)
256623	กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Reaction Mechanism	3(3-0-6)
256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256662	เคมีพลังงาน Energy Chemistry	3(2-2-5)

**(2) กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์**

256631	เคมีอนินทรีย์บูรณาการ Integrated Inorganic Chemistry	3(2-2-5)
256632	วัสดุเคมีอนินทรีย์ยุคใหม่ Novel Inorganic Material	3(2-2-5)
256633	เครื่องมือระดับโมเลกุล Molecular Devices and Machines	3(2-2-5)
256634	ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์ Inorganic Catalyst	3(2-2-5)
256635	ผลึกศาสตร์รังสีเอ็กซ์ของวัสดุอนินทรีย์ X-ray Crystallography of Inorganic Materials	3(2-2-5)
256636	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)

**(3) กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์**

256641	ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี Fluorescence Spectroscopy	3(3-0-6)
256642	เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง Physical Chemistry of Solids	3(3-0-6)
256643	อิเล็กตรอนไมโครสโกปีในเคมี Electron Microscopy in Chemistry	3(3-0-6)
256644	การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ Computational Structure Analysis	3(3-0-6)

**(4) กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์**

256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)
256652	การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ Application of Advanced Elucidation Techniques	3(2-2-5)
256653	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี Electronic for Chemical Analysis	3(2-2-5)

256654	เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ Environmental of Chemistry and Pollutant Analysis	3(2-2-5)
256655	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry	3(2-2-5)

**(5) กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม**

277621	เซรามิกฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Ceramics	3(3-0-6)
277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Materials	3(3-0-6)
277651	การวิเคราะห์วัสดุเชิงพื้นผิว Material Surface Analysis	3(3-0-6)
277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)
277653	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางวัสดุศาสตร์และพอลิเมอร์ Advanced Research Topics in Material and Polymer	3(2-2-5)

**ข. วิทยานิพนธ์**

ไม่น้อยกว่า

48

หน่วยกิต

256891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	6 หน่วยกิต
256892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	6 หน่วยกิต
256893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	6 หน่วยกิต
256894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	9 หน่วยกิต
256895	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	9 หน่วยกิต
256896	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	12 หน่วยกิต

	ค. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
256691	สัมมนา 1 Seminar I			1(0-2-1)
256692	สัมมนา 2 Seminar II			1(0-2-1)
256693	สัมมนา 3 Seminar III			1(0-2-1)
256694	สัมมนา 4 Seminar IV			1(0-2-1)
256511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology			3(3-0-6)

## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

## 3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

256695	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1	6 หน่วยกิต
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาปลาย

256696	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## ชั้นปีที่ 2

## ภาคการศึกษาต้น

256697	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1	6 หน่วยกิต
256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาปลาย

256698	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1	9 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 3**

**ภาคการศึกษาต้น**

256699	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1	9 หน่วยกิต
256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

256791	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1	12 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>



## 3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 2.1

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาปลาย

256792	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**

**ภาคการศึกษาต้น**

256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
256793	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

256794	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 3**

**ภาคการศึกษาต้น**

256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (non-credit)	1(0-2-1)
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

256796	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

## 3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.2

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

256552	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาลาย

256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256561	เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง Advanced Techniques for Structural Analysis	3(2-2-5)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**

**ภาคการศึกษาต้น**

256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
256891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

256511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (non-credit)	3(3-0-6)
256892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 3**

**ภาคการศึกษาต้น**

256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
256893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

256894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 4**

**ภาคการศึกษาต้น**

256694	สัมมนา 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar IV (non-credit)	1(0-2-1)
256895	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาลาย**

256896	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	12 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5. คำอธิบายรายวิชา

256511 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

#### Research Methodology in Science and Technology

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมินการวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Meaning, characteristic and research goal, type and research process, variables and hypothesis, collecting data, proposal and research writing evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology

256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 3(2-2-5)

#### Spectroscopic Method for Chemical Analysis

หลักการและการประยุกต์ วิธีการวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเล็ต – 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

- 256557 **เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี** 3(2-2-5)  
**Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis**  
 หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่างๆ ทางเคมี ได้แก่ การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตราซาวนด์หรือ ไมโครเวฟช่วยในการย่อย เป็นต้น และการแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร รวมถึงการสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลฟลูอิด เป็นต้น  
 Advanced principles and applications of sample pretreatments 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
- 256561 **เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง** 3(2-2-5)  
**Advanced Techniques for Structural Analysis**  
 เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างของสาร เช่น การกระเจิงแสงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน สแกนนิ่งโพรบไมโครสโคปี และ โซลิดสเตทแมกเนติกเรโซแนนซ์  
 Various types of techniques in structural analysis, i.e. x-ray and neutron scattering, scanning probe microscopy, and solid-state nuclear magnetic resonance spectroscopy (SSNMR)
- 256621 **เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** 3(3-0-6)  
**Natural Products Chemistry**  
 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารที่แสดงฤทธิ์ทางชีวภาพ การสังเคราะห์สารธรรมชาติที่มีโครงสร้างซับซ้อน การพิสูจน์โครงสร้างโดยวิธีทางสเปกโทรสโคปี  
 Chemistry of natural products, bioactive compounds, syntheses of natural products with complex structures, structural identification with spectroscopic techniques

**256622 เคมีของสารอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารซูพราโมเลกุล** **3(3-0-6)**

**Chemistry of Aromatic Macromolecule and Supramolecule**

ศึกษาเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ขั้นสูง ได้แก่ กลุ่มสารอัลไคน์ สารคอนจูเกตอัลคาไดอีน และระบบกลุ่มสารอัลลิลิก รวมทั้งจะเป็นการศึกษาสารในกลุ่มอัลลีน สารในกลุ่มอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารในกลุ่มอัลลีน ซึ่งจะรวมไปถึงปฏิกิริยาของสารในกลุ่มอัลลีน สารกลุ่มอัลคิโนเบนซีน และสารที่หมู่ฟังก์ชันัลทั่วไป การศึกษาจะให้ความสำคัญกับสารที่มีกลุ่มอะโรมาติกและกลุ่มคาร์บอนิล เป็นองค์ประกอบซึ่งจะรวมอยู่ในการศึกษาหัวข้อเฉพาะของสารกลุ่มเฮเทอโรไซคลิกแมโครโมเลกุล โดยรวมสารในกลุ่มโมเลกุลซูพราโมเลกุลและสารในกลุ่มไบโอโมเลกุลด้วย

Studies on advance organic chemistry, alkynes, conjugation alkadienes and allylic systems, Arenes, macro aromaticity and annulene system together with the reaction of arene, alkynyl benzene and other functional group chemistry will be described. The emphasis will be on aromatic and carbonyl containing molecules, and will include selected topics such as macro heterocyclic compounds, macromolecules, supramolecular molecule and biomolecules

**256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**

**Advanced Organic Reaction Mechanism**

หลักการเขียน และเสนอกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ชนิดต่างๆ ทฤษฎีพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาในเชิงกลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยา ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่มีต่อความว่องไวของปฏิกิริยา และหัวข้ออื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เข้าใจกลไกของปฏิกิริยา

Principles and proposes of various reaction mechanism in organic chemistry including basic theory to describe the reaction in term of mechanistic study, experimental design and investigation of the reaction mechanism, structural factors effect to reaction rate and other recent topic for understanding the reaction mechanism



- 256624 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)  
**Advanced Research Topics in Organic Chemistry**  
 หัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยในงานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการสังเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์  
 Frontier research topics in organic chemistry, advanced methods in organic synthesis, special characterization protocol, and advanced applications in organic chemistry
- 256631 เคมีอนินทรีย์บูรณาการ 3(2-2-5)  
**Integrated Inorganic Chemistry**  
 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูงที่ใช้เชื่อมโยงและประยุกต์กับสาขาเคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ ชีวเคมี และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง  
 Advanced inorganic chemistry related and applied to organic chemistry, physical chemistry, biological chemistry and other related fields
- 256632 วัสดุเคมีอนินทรีย์ยุคใหม่ 3(2-2-5)  
**Novel Inorganic Material**  
 พันธะ โครงสร้าง สเปกโทรสโกปี หลักการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของเคมีอนินทรีย์เกี่ยวกับวัสดุอนินทรีย์ขั้นสูงหรือใหม่ๆ  
 Bonding, structures, spectroscopy, syntheses and characterizations of inorganic chemistry for advanced or new inorganic materials
- 256633 เครื่องมือระดับโมเลกุล 3(2-2-5)  
**Molecular Devices and Machines**  
 ซูปราโมเลกุลาร์เคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนขบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์และระดับพลังงานของอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้เป็นหน่วยความจำ ลอจิกเกต และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือระดับโมเลกุล  
 Supramolecular chemistry, general concepts for devices and machines at the molecular level, devices for processing electrons and electronic energy, memories, logic gates and related systems, molecular-scale machines

- 256634 **ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์** 3(2-2-5)  
**Inorganic Catalyst**  
 ประเภท การเตรียม การพิสูจน์เอกลักษณ์ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์ กลไกการเร่งปฏิกิริยา และการประยุกต์ใช้  
 Types, preparations and characterization of inorganic catalysts, reaction mechanisms and its applications
- 256635 **ผลึกศาสตร์รังสีเอ็กซ์ของวัสดุอนินทรีย์** 3(2-2-5)  
**X-ray Crystallography of Inorganic Materials**  
 การตกผลึกเดี่ยว ทฤษฎีกลุ่ม หมู่ปริภูมิ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์โครงสร้าง สารอนินทรีย์จากข้อมูลรังสีเอ็กซ์  
 Single crystal growth, point groups, space groups, X-ray diffraction, inorganic structure refinement
- 256636 **หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์** 3(2-2-5)  
**Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry**  
 การออกแบบและสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง การประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์สำหรับเป็นวัสดุฉลาด วัสดุก้ำวหน้า และวัสดุใช้งานด้านอื่น ๆ  
 Rational design and synthesis of inorganic based materials, advanced characterization techniques, smart- advanced- and multi-functional material applications
- 256641 **ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี** 3(3-0-6)  
**Fluorescence Spectroscopy**  
 การดูดกลืนแสงยูวีและวิสิเบิล กระบวนการถ่ายเทพลังงานของสารในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่างๆ ผลของการเกิดเอ็กซ์ไซเมอร์/เอ็กซ์ซิพเล็คต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูง  
 Absorption of uv-visible light, Energy transfer process of the excited molecules, Characteristics of the light emission, Effects of excimer/exciple formation on the emission process, Effects solvent on the emission, Principle and technique of steady spectroscopy in advanced researches

256642 เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง 3(3-0-6)

Physical Chemistry of Solids

การนำเคมีเชิงฟิสิกส์และโซลิดสเตทเคมีมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์โครงสร้าง และสมบัติของแข็งที่มีการใช้งานในวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์และโลหะวิทยา รวมถึงการนำความรู้ทางด้านสมมูลเคมีและพลังงานอิสระของระบบที่มีความเป็นเนื้อเดียวกัน เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลาย จลนศาสตร์เคมี การแพร่ ตัวเร่งปฏิกิริยาและการเปลี่ยนสถานะของสารที่เป็นของแข็ง

Application of physical chemistry and solid state chemistry to the structure and properties of solids as used in solid state devices, ceramics, and metallurgy. Also, equilibrium and free energy of heterogeneous systems, thermodynamics of solutions, chemical kinetics, diffusion, solid state transformations

256643 อิเล็กตรอนไมโครสโกปีในเคมี 3(3-0-6)

Electron Microscopy in Chemistry

ทฤษฎีของออปติกอิเล็กทรอนิกส์และหลักการของกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน นอกจากนี้ยังรวมถึงทฤษฎีเชิงไดนามิกส์ของการกระเจิงของอิเล็กตรอนและการเกิดภาพที่มีความแตกต่างที่เกิดจากแสง การประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุศาสตร์ โดยพิจารณาการเกิดข้อบกพร่อง การวิเคราะห์วัฏภาคและรอยต่อ การวิเคราะห์กล้องจุลทรรศน์รวมถึงการกระเจิงของแสง การดิสเพอซีฟของพลังงาน และการสูญเสียพลังงาน

Theory of electron optics and principles of transmission electron microscopy, including dynamical theory of electron diffraction and image contrast, Applications to materials analysis including defect, boundary, and phase analysis, Analytical electron microscopy including convergent beam diffraction, energy dispersive X-ray analysis, and energy loss spectroscopy

**256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ****3(3-0-6)****Computational Structure Analysis**

ทฤษฎีและหลักการทางเคมีควอนตัม และโมเลกุลาร์แมคคานิกส์ (molecular mechanics) หลักการเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุล วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป Gaussian03 เพื่อคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุลและสมบัติต่างๆ ของโมเลกุลเช่น IR และ NMR เป็นต้น ตลอดจนถึงการนำเอาโปรแกรมสำเร็จรูปไปใช้คำนวณหาโครงสร้างและพลังงานในปฏิกิริยาทางเคมี

Principal and theoretical of quantum chemistry to calculate the possible structure using the commercial computer software, such as Gaussian03, the useful data from the calculation could support the data form IR and NMR

**256651 เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย****3(2-2-5)****Applied Analytical Chemistry for Research**

ทฤษฎีและเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ที่ทันสมัยซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงงานวิจัย การพัฒนาเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาในเชิงวิจัย การพัฒนาเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การออกแบบการทดลองและการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้สถิติในการประมวลผลข้อมูล การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของเทคนิคที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างจริง

Aspects of the theory underlying modern analytical chemistry for research application, Method development in research in analytical chemistry and applications of analytical techniques to actual problems in research, and instrumentation development laboratory settings, Experimental design and optimization, Use of statistics for the analysis and treatment of data, Quality control and quality assurance of the developed analytical technique including the application to the analysis of real sample

- 256662 เคมีพลังงาน 3(2-2-5)  
**Energy Chemistry**  
 พลังงานสะสมในรูปพลังงานเคมี พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและ  
 การเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมี การสร้างแหล่งพลังงานทดแทน การสังเคราะห์สารดูดซับและ  
 การสร้างแหล่งกักเก็บพลังงานทดแทน การประยุกต์ระเบียบวิธีและการคำนวณทางควอนตัมของการ  
 เกิดไบโอดีเซล การหาโครงสร้างของสารตั้งต้น สารตัวกลาง กลุ่มระดับพลังงาน การวิเคราะห์  
 โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลโดยใช้วิธีการคัดแยกโดยใช้ประจุไฟฟ้า  
 storage energy in chemical energy form, fossil energy, alternative energy,  
 renewable energy and chemical energy transformation, formation of renewable  
 energy, synthesis of adsorption material for storage energy, application of quantum  
 calculation of biodiesel formation, structural identification of strating materials  
 intermediate energy level and analysis of products, production of biomass via  
 electrophoresis
- 256691 สัมมนา 1 1(0-2-1)  
**Seminar I**  
 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเคมีเพื่อนำไปสู่การศึกษาวิจัยทางเคมี  
 Discussion and presentation of research topics in chemistry field with an  
 emphasis on researching and criticizing knowledge from papers
- 256692 สัมมนา 2 1(0-2-1)  
**Seminar II**  
 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมีในปัจจุบัน เพื่อสร้างประสบการณ์  
 ในการทำวิทยานิพนธ์  
 Discussion and presentation on theory or recent topics in respective branch  
 of chemistry for increasing the experience for thesis
- 256693 สัมมนา 3 1(0-2-1)  
**Seminar III**  
 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์  
 Discussion and presentation on theory and experiment of current thesis

- 256694 **สัมมนา 4** 1(0-2-1)  
**Seminar III**  
 การนำเสนอ อภิปรายทฤษฎี ความก้าวหน้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์  
 Discussion and presentation on theory, Progress on research topics of  
 current thesis
- 256695 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1** 6 หน่วยกิต  
**Dissertation I, Type 1.1**  
 ศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจและฐานข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ทำ  
 รายงานสรุปผลการค้นคว้าและแนวคิดสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
 วิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประเมินฯ  
 Literature searches on interesting topics and in different databases, Report  
 on executive summary of the literature search along with new ideas/concepts,  
 Submission report to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program
- 256696 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1** 6 หน่วยกิต  
**Dissertation II, Type 1.1**  
 นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มี  
 การครอบคลุมแนวคิดทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ และวางแผนการทดลองให้มีความละเอียดมากขึ้น  
 จัดทำรายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น  
 รายงานความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประเมินฯ  
 เอก  
 This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained  
 from the previous literature searches. Conduct of multiple repeated experiments.  
 Report of executive summary of experimental results performed during the semester  
 and additional new ideas/concepts, Submission to dissertation advisor and the  
 committee of Ph.D. program

**256697 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1****6 หน่วยกิต****Dissertation III, Type 1.1**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การนำผลการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์อย่างละเอียด ซึ่งอาจมีการเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์การทดลองที่นำไปสู่ข้อผิดพลาดและการทดลองที่ให้ข้อมูลที่ดี ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการวางแผนการทดลองต่อไป เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการสอบด้วยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว

This course focuses on detailed analysis of the results obtained from previous experiments, which may involve the comparison with related theories. Data analysis with both bad and good results, This is very important for further experimental plans. Submission completed dissertation proposal, already examined by the dissertation committee

**256698 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1****9 หน่วยกิต****Dissertation IV, Type 1.1**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การทำการทดลองอย่างเข้มข้น ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการทดลองในโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว การทดลองในส่วนนี้ควรจะให้ผลการทดลองที่มีความสมบูรณ์สูง ผลลัพธ์ที่ได้จากรายวิชานี้ คือ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษา ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก

This course focuses on intense experimental works, which closely follow experimental plans in dissertation proposal, already examined by the dissertation committee. The experiments in this part should provide nearly completed results. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester, presented to dissertation advisor or the committee of Ph.D. program

**256699 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต****Dissertation V, Type 1.1**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article

**256791 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 12 หน่วยกิต****Dissertation VI, Type 1.1**

เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบวิทยานิพนธ์ สอบป้องกัน วิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เรียบร้อยผ่าน แก์ไข และทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิตบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defensed dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article

**256792 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต****Dissertation I, Type 2.1**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การค้นหาอย่างเข้มข้นในฐานข้อมูลต่างๆ รายงานสรุปผลการค้นคว้า และแนวคิดสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก

This course focuses on intense literature searches in different data bases, Submission executive summary of the literature search along with new ideas/concepts, presented to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program



## 256793 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1

6 หน่วยกิต

## Dissertation II, Type 2.1

นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุมแนวคิดทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก

This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. The experiments will cover the whole ideas/concepts in order to examine the possibility. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, presented to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program

## 256794 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1

6 หน่วยกิต

## Dissertation III, Type 2.1

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article

- 256795 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1** **9 หน่วยกิต**  
**Dissertation IV, Type 2.1**  
 รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง  
 This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article
- 256796 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1** **9 หน่วยกิต**  
**Dissertation V, Type 2.1**  
 เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบวิทยานิพนธ์ สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เรียบร้อยผ่าน แก้วไข และทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิตบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง  
 This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defensed dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article
- 256891 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2** **6 หน่วยกิต**  
**Dissertation I, Type 2.2**  
 ศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจและฐานข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ทำรายงานสรุปผลการค้นคว้าและแนวคิดสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก  
 Literature searches on interesting topics and in different databases, Report on executive summary of the literature search along with new ideas/concepts, Submisiion report to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program

**256892 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2****6 หน่วยกิต****Dissertation II, Type 2.2**

นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุมแนวคิดทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ และวางแผนการทดลองให้มีความละเอียดมากขึ้น จัดทำรายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำมาระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น รายงานความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปรึกษา เอก

This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. Conduct of multiple repeated experiments. Report of executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, Submission to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program

**256893 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2****6 หน่วยกิต****Dissertation III, Type 2.2**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การนำผลการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์อย่างละเอียด ซึ่งอาจมีการเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์การทดลองที่นำไปสู่ข้อผิดพลาดและการทดลองที่ให้ข้อมูลที่ดี ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการวางแผนการทดลองต่อไป เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการสอบด้วยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว

This course focuses on detailed analysis of the results obtained from previous experiments, which may involve the comparison with related theories. Data analysis with both bad and good results, This is very important for further experimental plans. Submission completed dissertation proposal, already examined by the dissertation committee

**256894 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2****9 หน่วยกิต****Dissertation IV, Type 2.2**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การทำการทดลองอย่างเข้มข้น ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการทดลองในโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว การทดลองในส่วนนี้ควรจะให้ผลการทดลองที่มีความสมบูรณ์สูง ผลลัพธ์ที่ได้จากรายวิชานี้ คือ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษา ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก

This course focuses on intense experimental works, which closely follow experimental plans in dissertation proposal, already examined by the dissertation committee. The experiments in this part should provide nearly completed results. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester, presented to dissertation advisor or the committee of Ph.D. program

**256895 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2****9 หน่วยกิต****Dissertation V, Type 2.2**

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article

- 256896 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2** 12 หน่วยกิต  
**Dissertation VI, Type 2.2**  
 เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบวิทยานิพนธ์ สอบป้องกัน วิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เรียบร้อยผ่าน แก้ไข และทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิตบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความทาง วิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง  
 This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defensed dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article
- 277621 **เซรามิกฟิสิกส์ขั้นสูง** 3(3-0-6)  
**Advanced Physical Ceramics**  
 ลักษณะเฉพาะของวัสดุโลหะอนินทรีย์ชนิดที่คล้ายแก้วและที่เป็นผลึก การประยุกต์และ อภิปรายผลขององค์ประกอบและโครงสร้างทางจุลภาคต่อสมบัติทางความร้อน ทางกล ทางแสง ทาง ไฟฟ้า และทางแม่เหล็กของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์  
 Characteristics of vitreous and crystalline inorganic nonmetallic materials, Application and discussion of effects of composition and microstructure on thermal, mechanical, optical, electrical, and magnetic properties of ceramic products
- 277622 **วัสดุคอมโพสิต** 3(3-0-6)  
**Composite Materials**  
 การนำทฤษฎีทางกล ความยืดหยุ่นแบบไม่คงรูป และความยืดหยุ่นแบบถาวร มาประยุกต์ใช้ในการ เกิดเฟสหลายเฟสของวัสดุคอมโพสิต สมการที่ใช้อธิบายสมบัติทางกลและกายภาพของเมทริกซ์ คอมโพสิตของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ บทบาทของกระบวนการผลิตและโครงสร้างทางจุลภาค ที่มีต่อสมบัติต่างๆ  
 The application of the fundamental concepts of mechanics, elasticity, and plasticity to multiphase and composite materials, Constitutive equations for the mechanical and physical properties of metal, ceramic, and polymeric matrix composites, The role of processing and microstructure on properties

- 277651 การวิเคราะห์วัสดุเชิงพื้นผิว 3(3-0-6)  
**Material Surface Analysis**  
 เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พื้นผิวของวัสดุพอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และอัลลอย เช่น เทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (XPS) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทะลุทะลวง (STM) กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม (AFM) และออเจอร์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (AES) เป็นต้น  
 Surface analytical techniques for polymer, ceramic, metal and alloy such as X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), scanning tunneling microscopy (STM), atomic force microscopy (AFM) and auger electron spectroscopy (AES) etc
- 277652 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)  
**Advanced Polymer Physics**  
 สมบัติเชิงกล ทางแสงและการขนส่งของพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์หลอม สารละลายและพอลิเมอร์ของแข็ง คอนฟอร์เมชันและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสารละลาย ในพอลิเมอร์หลอม พอลิเมอร์ผสมและบล็อกโคพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของ สารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสมและการตกผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของ พอลิเมอร์  
 Mechanical, optical and transport properties of polymers , physical chemistry of polymers in melt, solution, and solid state, conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends and block copolymers, thermodynamics of polymer solutions, blends, crystallization, relationships between structure and properties of polymer
- 277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางวัสดุศาสตร์และพอลิเมอร์ 3(2-2-5)  
**Advanced Research Topics in Material and Polymer**  
 หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางวัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง วิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางวัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์  
 Interesting topics in material and polymer, Special characterization protocol, Recent and modern processes and advanced applications in material and polymer

### 3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา รหัสรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

256 หมายถึง สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

277 หมายถึง สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์

2. เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

2.1 เลขรหัสสามตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปี ที่ควรเรียนรายวิชานี้

เลข	5	หมายถึง	ระดับปริญญาโท
-----	---	---------	---------------

เลข	6, 7 และ 8	หมายถึง	ระดับปริญญาเอก
-----	------------	---------	----------------

2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

เลข	1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
-----	---	---------	---------------------

เลข	2 และ 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
-----	---------	---------	-----------------------

เลข	3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
-----	---	---------	------------------------

เลข	4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
-----	---	---------	--------------------------

เลข	5 และ 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
-----	---------	---------	------------------------

เลข	6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอื่น
-----	---	---------	-------------------

เลข	9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์
-----	---	---------	-------------------------------

3.2 ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำ

หลักสูตร และรับมีขอพบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีสำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายรักชาติ ไตรผล 3480200108701	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D	Chemistry	Clemson University	USA	2546	8	10
			วท.บ.	เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
2	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์ 3400500005517	รองศาสตราจารย์	PhD	Chemistry	Virginia Tech	USA	2545	8	10
			วท.บ.	เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546		
3	เรือโทหญิงนิภาภัทร เจริญไทย 3609900260693	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2543	8	10
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548		
4	นางอรพรรณ กฤตสุนันท์กุล	อาจารย์	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551		
5	นายกิตติพงษ์ ไชยนอก 5301290008297	อาจารย์	วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยสุรนารี	ไทย	2547	8	10
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสุรนารี	ไทย	2543		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2543		



## 3.2.2 ชื่อ ตำแหน่งอาจารย์ประจำและเจ้าหน้าที่

\* ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ/สาขา	ตำแหน่งทางวิชาการ
1	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	Ph.D. (Chemistry)	รองศาสตราจารย์
2	นางรัตนา สนั่นเมือง	Ph.D. (Human Development of family studies)	รองศาสตราจารย์
3	นายสัมฤทธิ์ ไม้พวง	วท.ด. (เคมี)	รองศาสตราจารย์
4	นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5	นางจินตนา กล้าเทศ	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
6	ร.ท.หญิงนิภาภัทร เจริญไทย	Ph.D. (Physical Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
7	นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
8	นายรัชชาติ ไตรผล	Ph.D. (Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
9	นายวิจิตร อุดอ้าย	ปร.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
10	นางสริน ศรีปรารงค์	วท.ด. (เภสัชศาสตร์)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
11	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
12	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
13	นางสาววิภารัตน์ เชื้อชวด	Ph.D. (Analytical Chemistry)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
14	นางสาว ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	Ph.D. (Polymer Science and Technology)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
15	นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์	วท.ด. (เคมี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
16	นางสาวจุฑาทิพย์ นมะหุต	Ph.D. (Metallurgy and Meterials)	อาจารย์
17	นางชนิสรา ศรีวัฒนารัญญ	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
18	นายนิมิตร ศรีปรารงค์	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
19	นางพรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย	Ph.D. (Physical Chemistry)	อาจารย์
20	นางสาวพิไลพัคตร์ ชูมาก	วท.ด. (เภสัชวิทยา)	อาจารย์
21	นางสาวศุภัตรา หวังสืบ	Ph.D. (Polymer Physics)	อาจารย์

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ/สาขา	ตำแหน่งทางวิชาการ
22	นางสาวสายรุ้ง อวยพรกชกร	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
23	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
24	นางอรรพรรณ กฤตสุนันท์กุล	วท.ด. (เคมี)	อาจารย์
25	นายอุทัย วิชัย	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
26	นางสาวอุษณี เกิดพันธ์	วท.ด. (เคมี)	อาจารย์
27	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	Ph.D. (Chemistry)	อาจารย์
28	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
29	นางสาวอัญชลี สิริกุลขจร	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
30	นายไกรวัน ปัญญาอินทร์	Ph.D. (Chemistry)	พนักงานสายวิชาการ
31	นางสาวสุกัญญา จุ้ยขำ	Ph.D. (Chemistry)	พนักงานสายวิชาการ
32	นางสาวอัจฉรา อิมคำ	Ph.D. (Chemistry)	พนักงานสายวิชาการ
33	นางสาว ดวงรัตน์ ทองคำ	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
34	นางสาว หนึ่งฤทัย สุพรม	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
35	นายกิตติพงษ์ ไชยนอก	วท.ด. (เคมี)	พนักงานสายวิชาการ
36	นางสาวทัศนีย์ร ชื่นประทุม	วท.ม. (เคมี)	อาจารย์

#### ผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศ

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

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ศึกษาวิจัยที่ลุ่มลึกในหัวข้อเกี่ยวกับเคมี เพื่อให้ได้องค์ความรู้หรือทฤษฎีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาควบคุมดูแลและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร และตามประกาศของมหาวิทยาลัยและบัณฑิตวิทยาลัย

### 5.2. มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 นิสิตมีความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ ที่เหมาะสม

5.2.2 นิสิตมีความเชี่ยวชาญในการพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีในระดับสูง ด้วยความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

5.2.3 นิสิตเข้าใจถึงทฤษฎีและเทคนิคในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีในเชิงบูรณาการ

5.2.4 นิสิตมีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นเชิงวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

5.2.5 นิสิตมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงตัวเลขที่ซับซ้อนและมีการนำเสนอรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.6 นิสิตมีภาวะผู้นำในเชิงวิชาการ ต่อการแก้ปัญหาที่สำคัญได้อย่างเหมาะสมในสังคม

### 5.3. ช่วงเวลา

#### 5.3.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1

ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1

#### 5.3.2 แผนการศึกษาแบบ 2.1

ตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1

#### 5.3.3 แผนการศึกษาแบบ 2.2

ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 2

### 5.4. จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 72 หน่วยกิต

## 5.5. การเตรียมการ

5.5.1 จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่ให้เข้าใจกระบวนการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาตรีบัณฑิต

5.5.2 เลือกอาจารย์ที่ปรึกษา แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามกรอบเวลา โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาติดตามความก้าวหน้า และแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

## 5.6. กระบวนการประเมินผล

- กำหนดชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์
- สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้วความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ดำเนินการวิจัย
- รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และผลการศึกษาแก่คณะกรรมการประจำหลักสูตร อย่างน้อย 1 ครั้ง/ภาคเรียน
- เข้าร่วมประชุมทางวิชาการและตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการต่างที่ได้รับการยอมรับ
- สอบวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบที่ตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ตรวจสอบรูปแบบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ส่ง วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ที่บัณฑิตวิทยาลัย

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

- 1.1 เป็นผู้พัฒนาและสร้างสรรค์
- 1.2 รู้และเข้าใจ รักษาและประพฤติตามขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีของไทย
- 1.3 มีความมุ่งมั่นและมีส่วนร่วมในสังคมประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

#### กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต

- สอดแทรกเพื่อสร้างการเป็นผู้พัฒนาและสร้างสรรค์ในรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์
- จัดทำโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับศิลปะและวัฒนธรรม วันสำคัญทางศาสนาและราชพิธีต่างๆ โดยการมีส่วนร่วมของนิสิตในการดำเนินการ

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาชีพ จรรยาบรรณวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์ สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น ประกอบด้วย

1. มีความเป็นผู้นำทางการเสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการและวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม
3. มีความสามารถในการสังเคราะห์ และทบทวน แก้ไข ประเด็นหรือปัญหาของบริบททางวิชาการและวิชาชีพที่ใช้ในปัจจุบันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### 2.1.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่สุภาพ นิสิตต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องทำงานด้วยตนเอง อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา นอกจากนี้ให้มีการจัดโครงการสำหรับการบริการแก่สังคมสำหรับให้นักสิตได้เข้าร่วมในการถ่ายทอดความรู้ เพื่อสร้างค่าน้ำเชื่อถือและการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีจากประสบการณ์ตรง

### 2.1.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินผลของโครงการหรือกิจกรรมที่ดำเนินการ
- ประเมินโดยการสุ่มตรวจการอ้างอิงแหล่งข้อมูลเชิงวิชาการจากผลงานของนิสิต

## 2.2. ด้านความรู้

### 2.2.1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในวิชาการหรือวิชาชีพทางเคมี รวมทั้งข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาวิชา รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาเคมีได้อย่างชาญฉลาด มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ การพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาทางเคมี โดยเน้นความรู้ทางด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความรู้และเชี่ยวชาญในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง
2. ความสามารถในการค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ งานวิจัยและพัฒนาเป็นอย่างดี และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีในระดับชาติและในระดับนานาชาติ

4. ตระหนักและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในระเบียบข้อบังคับของวิชาทั้งในระดับชาตินานาชาติ ทางด้านเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้ และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอ และอภิปราย นอกจากนี้ควรสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม ในระหว่างการศึกษาค้นคว้าให้มีการรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการหลักสูตรอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง และประเมินผลหลักสูตรเมื่อครบรอบการศึกษาของหลักสูตร

### 2.2.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางเคมี การประเมินจากโครงการประเมินหลักสูตร เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ เช่น

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
- (4) ประเมินจากโครงการที่นำเสนอ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน/การสัมมนา
- (6) ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- (7) ประเมินจากผลงานการตีพิมพ์หรือจดสิทธิบัตร
- (8) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตที่จบการศึกษา

## 2.3. ด้านทักษะทางปัญญา

### 2.3.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็น และปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาวิชาทางเคมีในขั้นสูง สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติในวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญ ประกอบด้วย

1. สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
2. สามารถสังเคราะห์ผลงาน การวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้หรือทฤษฎีใหม่โดยสามารถบูรณาการแนวคิดและความรู้ด้านเคมีและความรู้จากภายนอกสาขาวิชาเคมีได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
3. มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์ในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานและวิธีที่ซับซ้อนทั้งทางด้านการสังเคราะห์และวิเคราะห์
4. สามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยด้านเคมีที่ซับซ้อนด้วยตนเอง

### 2.3.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การศึกษาวิจัยทางเคมี ในรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์
- (2) การเสนอผลงานด้วยวิธีต่างๆ เช่น การเข้าร่วมสัมมนา โดยเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ การบรรยาย เป็นต้น
- (3) ให้นิสิตมีโอกาสดำเนินการจริง จัดการบริหารการวิจัยด้วยตนเอง และเข้าร่วมสัมมนากับสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความคิดเชิงบูรณาการ
- (4) จัดให้มีการอบรมการเขียนและการใช้ภาษาเชิงวิชาการ และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ
- (5) จัดให้มีการสัมมนาเชิงวิชาการหรือการบรรยายโดยผู้ทรงคุณวุฒิและชาวต่างชาติอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง



### 2.3.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานใน ชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ การรายงานความก้าวหน้า การเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ การประเมินหลักสูตรประจำปีและเมื่อครบรอบหลักสูตร เป็นต้น

## 2.4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ และแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพและสังคมที่ซับซ้อน โดยมีทักษะทางสังคมและวัฒนธรรม ดังนี้

1. สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีเยี่ยมและมีประสิทธิภาพสูง
2. สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทของสังคมและประเทศชาติ
3. มีความรับผิดชอบสูงและตระหนักในการกระทำของตนเอง ส่วนรวม และสังคม
4. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดีทั้งในระดับภูมิภาคและนานาชาติ บนจุดยืนที่เหมาะสมและถูกต้อง

### 2.4.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมหรือโครงการให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

1. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
4. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
5. มีภาวะผู้นำ

## 6. จัดระบบเครือข่ายระหว่างสถาบันทั้งภายในและภายนอกประเทศ

### 2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล การรายงานความก้าวหน้า การเข้าร่วมเครือข่ายทางวิชาการ การบริการวิชาการ เป็นต้น

## 2.5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ โดยเจาะลึกในสาขาวิชาเฉพาะ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

1. มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆในวงการวิชาการและวิชาชีพ
2. มีทักษะในการใช้ คัดกรองและเลือก เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงที่เหมาะสมเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
3. มีความสามารถในการวิเคราะห์และทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเหมาะสม

### 2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางเคมีในหลากหลายสถานการณ์ และที่สำคัญการทำวิทยานิพนธ์ที่มีความลุ่มลึกโดยต้องอาศัยการวิเคราะห์ การสื่อสารและเทคโนโลยีระดับสูงเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพสูงสำหรับการตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ

### 2.5.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย และเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียนและต่อคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- (3) ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้า การเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน การสัมมนาและการวิจัย วิทยานิพนธ์ โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนิสิตในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการ ระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของรายวิชาระดับปริญญาเอก

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ใน 5 ด้านหลัก ซึ่งแยกเป็นความรับผิดชอบหลักและความรับผิดชอบรอง เป็นดังนี้

##### ด้านคุณธรรม จริยธรรม ประกอบด้วย

- 1 ความเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ
- 2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการและวิชาชีพ ด้วยหลักการที่มีเหตุผล เพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม
- 3 มีความสามารถในการสังเคราะห์ และทบทวน แกไข ประเด็นหรือปัญหาของบริบททางวิชาการและวิชาชีพที่ใช้ในปัจจุบันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

##### ด้านความรู้ ประกอบด้วย

- 1 ความรู้และเชี่ยวชาญในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง
- 2 ความสามารถในการค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ งานวิจัยและพัฒนาเป็นอย่างดี และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง
- 3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีในระดับชาติและในระดับนานาชาติ
- 4 ตระหนักและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในระเบียบข้อบังคับของวิชาทั้งในระดับชาตินานาชาติ ทางด้านเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

##### ด้านทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย

- 1 สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 2 สามารถสังเคราะห์ผลงาน การวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้หรือทฤษฎีใหม่โดยสามารถบูรณาการแนวคิดและความรู้ด้านเคมีและความรู้จากภายนอกสาขาวิชาเคมีได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม

- 3 มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์ในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานและวิธีที่ซับซ้อนทั้งทางด้านการสังเคราะห์และวิเคราะห์
- 4 สามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยด้านเคมีที่ซับซ้อนด้วยตนเอง

**ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ประกอบด้วย**

- 1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีเยี่ยมและมีประสิทธิภาพสูง
- 2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทของสังคมและประเทศชาติ
- 3 มีความรับผิดชอบสูงและตระหนักในการกระทำของตนเอง ต่อส่วนรวม และสังคม
- 4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดีทั้งในระดับภูมิภาคและนานาชาติ บนจุดยืนที่เหมาะสมและถูกต้อง

**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย**

- 1 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆในวงวิชาการและวิชาชีพ
- 2 มีทักษะในการใช้ คัดกรองและเลือก เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงที่เหมาะสมเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
- 3 มีความสามารถในการวิเคราะห์และทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเหมาะสม

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping) ของรายวิชาระดับปริญญาโท เคมี

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ใน 5 ด้านหลัก ซึ่งแยกเป็นความรับผิดชอบหลักและความรับผิดชอบรอง เป็นดังนี้

#### คุณธรรม จริยธรรม

- 1 มีความเป็นผู้นำทางด้านการเสียสละ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคม
- 2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมีความถูกต้องและยุติธรรม

#### ความรู้

- 1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอย่างถ่องแท้
- 2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือขั้นสูงที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
- 3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีในระดับชาติ
- 4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับของวิชานั้น ทางด้านเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

#### ทักษะทางปัญญา

- 1 สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีเพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคม
- 2 สามารถประยุกต์ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ
- 3 มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์การปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และวิเคราะห์
- 4 สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยด้านเคมีด้วยตนเอง

**ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

- 1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ
- 2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทขององค์กร
- 3 มีความรับผิดชอบด้านการกระทำของตนเอง ต่อส่วนรวมและสังคม
- 4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่พอเหมาะ

**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- 1 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน
- 2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
- 3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสู่ระดับชั้นศึกษา (curriculum mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก 0 ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	256621 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●
256622 เคมีของสารอะโรมาติกแอมไครโมเลกุลและสารซูพราโมเลกุล	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256624 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
256631 เคมีอินทรีย์บูรณาการ	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256632 วัสดุเคมีอินทรีย์ยุคใหม่	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256633 เครื่องมือระดับโมเลกุล	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256634 ตัวเร่งปฏิกิริยาอินทรีย์	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256635 ผลึกศาสตร์รังสีเอ็กซ์ของวัสดุอินทรีย์	●	●	●	●	●	0	●	●	0	●	●	●	●	●	0
256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●







รายวิชา	1. คุณ ธรรม จริย ธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
256511 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
256561 เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

หมายเหตุ: รายวิชาที่ไม่รหัส 256XXX ได้เทียบผลการเรียนรู้ของผู้ผลการการเรียนรู้ของ ป.ร.ด. (เคมี) แล้ว

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

#### 1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00
D+	อ่อน (poor)	1.50
D	อ่อนมาก (very poor)	1.00
F	ตก (failed)	0.00

#### 1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (satisfactory)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (unsatisfactory)
W	การถอนรายวิชา (withdrawn)

#### 1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (in progress)

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาเคมี นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต/ การสอบประมวลความรู้/สัมมนา/วิทยานิพนธ์

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาอย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

2.1.2 มีบุคคลภายนอกอย่างน้อย 2 คน ร่วมเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.1.3 การประเมินโดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย

### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 การประเมินหลักสูตรโดยนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษา

2.2.2 การประเมินภาควิชาและหลักสูตรโดยบุคลากรภายนอก

2.2.3 ประเมินความพึงพอใจในดุขภูิบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 4 เป็นต้น

2.2.4 ภาวะการณ์ได้งานทำของดุขภูิบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

2.2.5 การประเมินจากดุขภูิบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของดุขภูิบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.6 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของดุขภูิบัณฑิต

2.2.7 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกักระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

2.2.8 การมีผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่ในระดับสากล

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### 3.1 หลักสูตร แบบ 1.1

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
5. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
6. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่มีคณะกรรมการภายนอก ร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาเคมี

#### 3.2 หลักสูตร แบบ 2.1

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
4. มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
5. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
6. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
7. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
8. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ ที่มีคณะกรรมการภายนอก ร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาเคมี

#### 3.3 หลักสูตร แบบ 2.2

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
4. มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
5. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
6. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

7. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
8. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ ที่มีคณะกรรมการภายนอก ร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาเคมี

**256652 การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ 3(2-2-5)**

**Application of Advanced Elucidation Techniques**

การใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น 1-ไดเมนชัน และ 2-ไดเมนชัน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโตรสโกปี อิเล็กตรอนแบบส่องกราด อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริ มิเตอร์ การกระเจิงแสงของรังสีเอ็กซ์ การกระเจิงของพลังงานในการวิเคราะห์โครงสร้าง คุณสมบัติทาง กายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

Application of advanced techniques such as 1-D and 2-D nuclear magnetic resonance spectroscopy, Scanning electron microscopy, Transmitted electron microscopy, Differential scanning calorimeter, X-ray diffractometer, Energy dispersive spectroscopy for structural elucidation, Determination of physical and chemical properties of organic and inorganic compounds, Exploitation of various techniques for researches.

**256653 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)**

**Electronic for Chemical Analysis**

การประยุกต์หลักการทางอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการทางเคมี หลักการวัดคุมเชิง เครื่องมือ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการทางเคมี เทคนิคทางการประมวลผลสัญญาณ เคมีโทรนิกส์และเคโมอินฟอร์เมติก

Application of electronic involving chemical process, principle of measurement and control system, design of analog circuit and digital circuit, electric signal analysis of chemical process, system analysis of chemical instrumental design, chemtronics and chemoinformatics

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะนำแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย และคณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน การจัดเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การประกันคุณภาพการศึกษา การจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. 2) รายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) ระเบียบข้อบังคับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา การทำโครงการวิจัยและการของบประมาณวิจัยทั้งจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

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

(3) ให้มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อช่วยแนะนำ/ช่วยเหลือในการวิจัยเริ่มแรก ตามความเหมาะสม

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งทำการวิจัยในสาขาวิชาชีพทั้งในและต่างประเทศ

(2) สนับสนุนให้อาจารย์ไปอบรมหรือประชุมสัมมนา เสนอผลงานทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

(3) สนับสนุนให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการ เพื่อให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

(4) ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาวิธีการสอนแบบต่างๆ

(5) สนับสนุนให้อาจารย์ทำโครงการวิจัยอย่างน้อย 1 โครงการ 1 /คน /ปี

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) สนับสนุนให้การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ



## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

1. เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและระบบประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาเคมี ทำหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบการจัดการเรียนการสอน การเปิด-ปิด การปรับปรุงหลักสูตรและรายวิชา และรับผิดชอบการจัดการเรียน การสอน
3. มีการบริหารหลักสูตรตามวงจรของ TQF (มคอ. 2 – มคอ. 7)
4. มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้แก่นิสิต
5. ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่าง

ต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆทางด้านเคมี</p> <p>2. กระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย</p> <p>3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน</p> <p>4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับสากลหรือระดับชาติ(หากมีการกำหนด)</p> <p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 4 ปี</p> <p>3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>7. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p>	<p>-หลักสูตร ที่สามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพเคมี มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ</p> <p>-จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง</p> <p>-จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์</p> <p>- จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้</p> <p>-ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต</p> <p>-ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะฯทุก 2 ปี</p> <p>-ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุก ๆ 4 ปี</p> <p>-ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกๆ 2 ปี</p>

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

### 2.1. การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

### 2.2. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัยมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือ ตำรา เฉพาะทางนอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง มีการบำรุงรักษาและมีการให้บริการที่เป็นระบบ มีคุณภาพ และพร้อมใช้งานตลอดเวลา

### 2.3. การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดซื้อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น นอกจากนี้ให้มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์สำหรับการวิจัยขั้นสูงและทันสมัย เพื่อให้พร้อมสำหรับการตีพิมพ์ผลงานในระดับนานาชาติ และจัดทำความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันทั้งในและต่างประเทศ

### 2.4. การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย มีเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ที่ดูแลเครื่องมือขั้นสูง และเจ้าหน้าที่ในการจัดซื้อ จัดจ้างร่วมกับคณาจารย์ในการประเมินความเพียงพอของทรัพยากร โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง ห้องสัมมนา ห้องคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรสื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียนรู้</li> <li>2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ</li> <li>3. จัดให้มีห้องปฏิบัติการทดลองเปิด ที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์และพื้นที่ที่นิสิตสามารถศึกษาทดลอง หากความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ</li> <li>4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้</li> </ol>	<p>-ผลสำรวจความพึงพอใจของนิสิตต่อการให้บริการทรัพยากรและเข้าถึงการใช้ทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ</p>

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1. การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีคุณวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่สาขาวิชาและกรรมการบริหารงานบุคคลประจำมหาวิทยาลัยนเรศวร (ก.บ.ม.) กำหนด โดยจบสาขาทางเคมีในระดับปริญญาเอก มีผลงานตีพิมพ์เป็นที่ยอมรับ

#### 3.2. การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีการประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์

#### 3.3. การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

จัดหาอาจารย์พิเศษทั้งภายในและนอกประเทศ เพื่อมาบรรยายหรือเป็นที่ปรึกษาร่วม โดยมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักนิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง โดยอาจารย์พิเศษต้องมีวุฒิปริญญาเอกทางเคมี และมีผลงานตีพิมพ์หรือผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1. การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

ในห้วงปฏิบัติการและวิจัย ได้กำหนดบุคลากรสายสนับสนุนเป็นนักวิทยาศาสตร์ ที่จบการศึกษาทางด้านเคมี ในระดับปริญญาตรีเป็นอย่างน้อย โดยสามารถดูแลเครื่องมือขั้นสูงได้และสามารถทำการวิเคราะห์ตัวอย่างและทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ได้

#### 4.2. การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนให้เข้ารับการอบรมทางเครื่องมือ การพัฒนาวิชาการ และวิจัย รวมทั้งสนับสนุนให้ศึกษาต่อในระดับสูง มีการทบทวนการใช้เครื่องมือ การกำจัดของเสียเคมีและการป้องกันภัย

### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

#### 5.1. การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นิสิต

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิต และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต นอกจากนี้ยังมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดูแลในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์

## 5.2. การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตที่ถูกกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านงานบริการการศึกษามหาวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ปัจจุบันบัณฑิตเคมีในระดับปริญญาเอกยังมีความต้องการในระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในสถาบันราชภัฏและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่ต้องการพัฒนาการเรียนสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ในสถาบันวิจัยยังต้องการผู้มีความเชี่ยวชาญการวิจัยระดับสูงเพื่อการพัฒนาการวิจัยระดับประเทศต่อไปจำนวนมาก

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้ :	2556	2557	2558	2559	2560
1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	√	√	√	√	√
2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา	√	√	√	√	√
3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 3. และ มคอ 4. ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร	√	√	√	√	√
4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 5. และ มคอ 6. ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	√	√	√	√	√
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	√	√	√	√	√
6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ 3. และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	√	√	√	√	√
7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว		√	√	√	√
8) อาจารย์ใหม่ ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	√	√	√	√	√
9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	√	√	√	√	√
10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	√	√	√	√	√
11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			√	√	√
12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				√	√

ชนิดของตัวบ่งชี้ :	2556	2557	2558	2559	2560
13) ร้อยละของบัณฑิตมีความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 1 ปีเท่ากับร้อยละ 100	√				
14) ร้อยละของรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย ร้อยละ 25	√	√	√	√	√
15) ร้อยละของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน เท่ากับ ร้อยละ 100	√	√	√	√	√
16) ร้อยละของนิสิตที่สอบประมวลความรู้ครั้งแรกผ่านตามเกณฑ์ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรกำหนด เท่ากับ ร้อยละ 100		√			
17) ร้อยละของงานวิจัยของนิสิตที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ เท่ากับร้อยละ 100		√	√	√	√
18) ร้อยละของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา ร้อยละ 50			√	√	

#### เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ

ผลการประเมินตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตัวที่ 1-12 ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่ กกอ. กำหนด จะต้องมีการประเมินในระดับอย่างน้อย 2 ปีต่อเนื่อง หลักสูตรจึงจะได้รับการรับรองและเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ผลการประเมินในระดับดีหมายถึงตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ต้องดำเนินการครบถ้วนและตัวบ่งชี้ที่ 6-12 ต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมินและผลการประเมินจะต้องอยู่ในระดับดีตลอดไป

สำหรับตัวบ่งชี้ที่ 13-18 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตรที่จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด



## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- กระบวนการที่จะใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น พิจารณาจากตัวผู้เรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุกๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนิสิต การอภิปรายโต้ตอบจากนิสิต การตอบคำถามของนิสิตในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ก็ควรจะประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีสอน การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนจะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาที่จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน

#### 1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการเมื่อสิ้นสุดรายภาคการศึกษา ปีการศึกษา และสิ้นสุดรอบการศึกษา โดยการจัดทำโครงการประเมินหลักสูตรประจำปีงบประมาณทุกปี

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการรายงานการสอนประจำแต่ละรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน รวมทั้งผลการประเมินการเรียนการสอนโดยนิสิต มีการประเมินผลรายงานความก้าวหน้านิสิต ให้มีผลงานและเร่งรัดการศึกษาให้จบตามแผนการเรียน

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

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

## ภาคผนวก

สถานะในการปรับปรุงหลักสูตร

ตาราง 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2548 กับโครงสร้างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548			หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556		
		แบบ 1.1 หน่วยกิต	แบบ 2.1 หน่วยกิต	แบบ 2.2 หน่วยกิต	แบบ 1.1 หน่วยกิต	แบบ 2.1 หน่วยกิต	แบบ 2.2 หน่วยกิต	แบบ 1.1 หน่วยกิต	แบบ 2.1 หน่วยกิต	แบบ 2.2 หน่วยกิต
1	งานรายวิชาไม่น้อยกว่า 1.1 วิชาพื้นฐาน 1.2 วิชาบังคับ 1.3 วิชาเลือกไม่น้อยกว่า วิทยานิพนธ์	-	12	24	-	12	25	-	12	25
2	วิทยานิพนธ์	48	36	48	48	36	48	48	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่า หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	(2)	(2)	3	3	7
		48	48	72	48	48	73(2)	48	48	72

ตาราง 2 เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256695 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation I, Type 1.1 ศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจและฐานข้อมูล ต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ทำรายงานสรุปผล การค้นคว้าและแนวคิดสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ นำเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร ปริญญาเอก Literature searches on interesting topics and in different databases, Report on executive summary of the literature search along with new ideas/concepts, Submission report to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบายมหาวิทยาลัย เพื่อกำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ของ นิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>48-36 หน่วยกิต</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256696 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation II, Type 1.1</p> <p>นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการ ทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุม แนวคิดทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ และวางแผนการทดลองให้ มีความละเอียดมากขึ้น จัดทำรายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ ได้ทำมาระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น รายงานความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก</p> <p>This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. Conduct of multiple repeated experiments. Report of executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, Submission to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256697 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต Dissertation III, Type 1.1 รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การนำผลการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์อย่างละเอียด ซึ่งอาจมีการเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์การทดลองที่นำไปสู่ข้อผิดพลาดและการทดลองที่ให้ข้อมูลที่ดี ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการวางแผนการทดลองต่อไป เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการสอบด้วยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว</p> <p>This course focuses on detailed analysis of the results obtained from previous experiments, which may involve the comparison with related theories. Data analysis with both bad and good results, This is very important for further experimental plans. Submission completed dissertation proposal, already examined by the dissertation committee</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับ เห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี  Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256698 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 1.1 วิทยานิพนธ์มุ่งเน้นไปที่การทำทดลองอย่างเข้มข้น ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการทดลองในโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว การทดลองในส่วนนี้ควรจะให้ผลการทดลองที่มีความสมบูรณ์สูง ผลลัพธ์ที่ได้จากรายวิชานี้คือ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษา ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก This course focuses on intense experimental works, which closely follow experimental plans in dissertation proposal, already examined by the dissertation committee. The experiments in this part should provide nearly completed results. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester, presented to dissertation advisor or the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation</p> <p>ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับ การเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256698 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation V, Type 1.1</p> <p>วิทยานิพนธ์มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา</p> <p>วิทยานิพนธ์เป็น</p> <p>รายวิชาย่อยตาม</p> <p>นโยบาย</p> <p>มหาวิทยาลัยเพื่อ</p> <p>กำกับติดตามการ</p> <p>ทำวิทยานิพนธ์</p> <p>ของนิสิต</p>



ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับ เห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256698 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 12 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 1.1</p> <p>เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบ วิทยานิพนธ์ สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เรียบร้อยผ่าน แก๊ซ และทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิตบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความ ทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defense dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	256692 สัมนา 2 Seminar II การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมีในปัจจุบัน เพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory or recent topics in respective branch of chemistry for increasing the experience for thesis	เพิ่มรายวิชา สัมนาเพื่อให้ เหมาะสมและ สอดคล้องกับ นโยบาย มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	256693 สัมนา 3 Seminar III การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory and experiment of current thesis	เพิ่มรายวิชา สัมนาเพื่อให้ เหมาะสมและ สอดคล้องกับ นโยบาย มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256661 นวัตกรรมทางเคมี 3(2-2-5)            Innovation in Chemistry</p> <p>กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี การค้นคว้าสิทธิทางปัญญา การทำแผนที่สิทธิทางการเขียนสิทธิทางปัญญาด้านเคมีและนวัตกรรมทางเคมี ขั้นตอนและแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีจากผู้ประกอบเอกชนและอุตสาหกรรม</p> <p>Innovative process in chemistry, IP searching, IP mapping, Writing IP in chemistry and innovation in chemistry, Process and approach for creation for innovation in chemistry from industrial and private sector</p>	<p>เพิ่มรายวิชา นวัตกรรมทางเคมี เพื่อให้มีสติมีแนวทางการคิดในการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับกรเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256792 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.1 รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การค้นคว้าอย่างเข้มข้นใน ฐานข้อมูลต่างๆ รายงานสรุปผลการค้นคว้าและแนวคิด สำหรับการทำวิทยานิพนธ์ ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก</p> <p>This course focuses on intense literature searches in different data bases, Submission executive summary of the literature search along with new ideas/concepts, presented to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation</p> <p>ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256793 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation II, Type 2.1</p> <p>นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุมแนวคิดทั้งหมดเพื่อความเป็นไปได้ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำมาระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปริญญาเอก</p> <p>This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. The experiments will cover the whole ideas/concepts in order to examine the possibility. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, presented to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256794 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต Dissertation III, Type 2.1 วิทยานิพนธ์มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมด อย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความ ทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์นี้ต้องผลิตร่างบทความทาง วิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทาง วิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation</p> <p>ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับกรรมการเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256795 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation IV, Type 2.1</p> <p>รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วน ในส่วนนี้ต้องมีการนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา</p> <p>วิทยานิพนธ์เป็น</p> <p>รายวิชาย่อยตามนโยบาย</p> <p>มหาวิทยาลัยเพื่อ</p> <p>กำกับติดตามการ</p> <p>ทำวิทยานิพนธ์</p> <p>ของนิสิต</p>



ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation</p> <p>ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับภาระเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256796 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation V, Type 2.1</p> <p>เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบวิทยานิพนธ์ สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เรียบร้อยผ่าน แก้ไข และทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความทางวิชาการระดับชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defensed dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา</p> <p>วิทยานิพนธ์เป็นรายวิชาย่อยตามนโยบายมหาวิทยาลัยเพื่อกำกับติดตามการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	256693 สัมนา 3 Seminar III การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory and experiment of current thesis	เพิ่มรายวิชา สัมนาเพื่อให้ เหมาะสมและ สอดคล้องกับ นโยบาย มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256661 นวัตกรรมทางเคมี 3(2-2-5)            Innovation in Chemistry            กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี การค้นคว้าสิทธิทางปัญญา การทำแผนที่สิทธิทางปัญญา การเขียนสิทธิทางปัญญาด้านเคมีและนวัตกรรมทางเคมีขั้นต้นและแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีจากผู้ประกอบเอกชนและอุตสาหกรรม            Innovative process in chemistry, IP searching, IP mapping, Writing IP in chemistry and innovation in chemistry, Process and approach for creation for innovation in chemistry from industrial and private sector</p>	<p>เพิ่มรายวิชา นวัตกรรมทางเคมี เพื่อให้มีสติมีแนวทางการคิด ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256891 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation I, Type 2.2 ศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจและฐานข้อมูล ต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ทำรายงานสรุปผล การค้นคว้าและแนวคิดสำหรับทำวิทยานิพนธ์ นำเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร ปริญาเอก</p> <p>Literature searches on interesting topics and in different databases, Report on executive summary of the literature search along with new ideas/concepts, Submission report to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256892 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต Dissertation II, Type 2.2 นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการ ทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุมแนวคิด ทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ และวางแผนการทดลองให้มีความ ละเอียดมากขึ้น จัดทำรายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำมา ระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น รายงาน ความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการ บริหารหลักสูตร ปริญญาเอก</p> <p>This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. Conduct of multiple repeated experiments. Report of executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, Submission to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ มหาวิทยาลัยเพื่อการ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระใน การปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550		หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556		สาระในการปรับปรุง
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี	256893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2 นำแนวคิดหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ มาทำการ ทดสอบการทดลองจะทำในลักษณะที่ให้มีการครอบคลุมแนวคิด ทั้งหมดเพื่อดูความเป็นไปได้ และวางแผนการทดลองใหม่มีความ ละเอียดมากขึ้น จัดทำรายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำมา ระหว่างภาคการศึกษาและแนวคิดใหม่เพิ่มเติมที่เกิดขึ้น รายงาน ความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการ บริหารหลักสูตร ปรึกษาเอก	แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต
Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry		This course focuses on the examination of new ideas/concepts obtained from the previous literature searches. Conduct of multiple repeated experiments. Report of executive summary of experimental results performed during the semester and additional new ideas/concepts, Submission to dissertation advisor and the committee of Ph.D. program		

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550		หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556		สาระในการปรับปรุง
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี	48-36 หน่วยกิต	256894 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต Dissertation IV, Type 2.2 รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การทำการศึกษาทดลองอย่างเข้มข้น ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการศึกษาทดลองในโครงสร้างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว การทดลองในส่วนนี้ควรจะให้ผลการทดลองที่มีความสมบูรณ์สูง ผลลัพธ์ที่ได้จากรายวิชานี้ คือ รายงานสรุปผลการวิจัยทั้งหมดที่ได้ทำระหว่างภาคการศึกษา ที่มีการนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปรึกษาเอก	แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต
Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry		This course focuses on intense experimental works, which closely follow experimental plans in dissertation proposal, already examined by the dissertation committee. The experiments in this part should provide nearly completed results. The outcome of this course is an executive summary of experimental results performed during the semester, presented to dissertation advisor or the committee of Ph.D. program		

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ 48-36 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation</p> <p>ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256895 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต</p> <p>Dissertation V, Type 2.2</p> <p>รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมดอย่างละเอียด และอาจต้องทำการทดลองเพิ่มเติมบางส่วนในส่วนนี้ต้องมีกรนำผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลมาเขียนเป็นบทความทางวิชาการและวิทยานิพนธ์ รายวิชานี้ต้องผลิตร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และร่างบทความทางวิชาการระดับนานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on detailed analysis of all experimental results. Some additional experiments might be needed. In this part, the experimental results along with the data analysis must be used for writing research article and dissertation. This course must produce 1 full length of draft international article and 1 full length of draft either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตามนโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต</p>



ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
<p>256699 วิทยานิพนธ์ Dissertation ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับพิจารณาเห็นชอบ จากกรรมการประจำภาควิชาเคมี</p> <p>Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry</p>	<p>256896 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 12 หน่วยกิต Dissertation VI, Type 2.2 เขียนบทความทางวิชาการและนำเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อสอบวิทยานิพนธ์ สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์เรียบร้อยผ่าน แก้ไข และทำวิทยานิพนธ์ฉบับ สมบูรณ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย ผลิตบทความทางวิชาการระดับ นานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความทางวิชาการระดับ นานาชาติหรือระดับชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง</p> <p>This course focuses on the writing of research article and dissertation for examination, Defensed dissertation to the committee of Ph.D. dissertation, Correction and submit complete dissertation to graduate school, Produce 1 full length of international article and 1 full length of either international article or national article</p>	<p>แบ่งรายวิชา วิทยานิพนธ์เป็น รายวิชาย่อยตาม นโยบาย มหาวิทยาลัยเพื่อ กำกับติดตามการ ทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิต</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	256694 สัมนา 4 Seminar IV การนำเสนอ อภิปรายทฤษฎี ความก้าวหน้า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory, Progress on research topics of current thesis	เพิ่มรายวิชา สัมนาเพื่อให้ เหมาะสมและ สอดคล้องกับ นโยบาย มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256622 เคมีของสารอะโรมาติกแมโคร โโมเลกุลและสารซูพราโมเลกุล</p> <p>Chemistry of Aromatic Macromolecule and Supramolecule</p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ขั้นสูง ได้แก่ กลุ่มสารอัลโคไซด์ สารคอนจูเกตอัลคอกไดอิน และระบบกลุ่มสารอัลโคไซด์ รวมทั้งจะเป็นการศึกษาสารในกลุ่มอัลคีน สารในกลุ่มอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารในกลุ่มอัลคีน ซึ่งจะรวมไปถึงปฏิกิริยาของสารในกลุ่มอัลคีน สารกลุ่มอัลคีนเบนซีน และสารที่มุ่งขึ้นถัดทั่วไป การศึกษาจะให้ความสำคัญกับสารที่มีกลุ่มอะโรมาติกและกลุ่มคาร์บอนิลเป็นองค์ประกอบซึ่งจะรวมอยู่ในการศึกษาหัวข้อเฉพาะของสารกลุ่มเอทเพโรไซคลิกแมโครโมเลกุลโดยรวมสารในกลุ่มโมเลกุลซูพราโมเลกุลและสารในกลุ่มไปโอโมเลกุลด้วย</p> <p>Studies on advance organic chemistry, alkynes, conjugation alkenes and allylic systems, Arenes, macro aromaticity and annulene system together with the reaction of arene, alkynyl benzene and other functional group chemistry will be described. The emphasis will be on aromatic and carbonyl containing molecules, and will include selected topics such as macro heterocyclic compounds, macromolecules, supramolecular molecule and biomolecules</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>25623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)</p> <p>Advanced Organic Reaction Mechanism</p> <p>หลักการเขียน และเสนอกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ชนิดต่างๆ</p> <p>ทฤษฎีพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาในเชิงกลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยา ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่มีต่อความไวของปฏิกิริยา และหัวข้ออื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เข้าใจกลไกของปฏิกิริยา</p> <p>Principles and proposes of various reaction mechanism in organic chemistry including basic theory to describe the reaction in term of mechanistic study, experimental design and investigation of the reaction mechanism, structural factors effect to reaction rate and other recent topic for understanding the reaction mechanism</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256624 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Organic Chemistry</p> <p>หัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยในงานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการสังเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์</p> <p>Frontier research topics in organic chemistry, advanced methods in organic synthesis, special characterization protocol, and advanced applications in organic chemistry</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสม และทันสมัยกับ ปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	256631 เคมีอนินทรีย์บูรณาการ 3(2-2-5) Integrated Inorganic Chemistry เคมีอนินทรีย์ขั้นสูงที่ใช้เชื่อมโยงและประยุกต์กับสาขาเคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ ชีวเคมี และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง Advanced inorganic chemistry related and applied to organic chemistry, physical chemistry, biological chemistry and other related fields	ปรับเป็นรายวิชาเลือกเพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256632 วัสดุเคมีอนินทรีย์ยุคใหม่ 3(2-2-5) Novel Inorganic Material</p> <p>พันธะ โครงสร้าง สเปกโทรสโกปี หลักการสังเคราะห์และการทาลักษณะเฉพาะของเคมีอนินทรีย์เกี่ยวกับวัสดุอนินทรีย์ชั้นสูงหรือใหม่ๆ</p> <p>Bonding, structures, spectroscopy, syntheses and characterizations of inorganic chemistry for advanced or new inorganic materials</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือกเพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระใน การปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256633 เครื่องมือระดับโมเลกุล 3(2-2-5) Molecular Devices and Machines</p> <p>ซูปรามอเลกุลาร์เคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือเลกุล ตัวอย่างเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือเลกุล ตัวอย่างเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนขบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์และระดับพลังงานของอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้เป็นหน่วยความจำ ลอจิกเกต และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p>เครื่องมือระดับโมเลกุล</p> <p>Supramolecular chemistry, general concepts for devices and machines at the molecular level, devices for processing electrons and electronic energy, memories, logic gates and related systems, molecular-scale machines</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>



ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256634 ตัวเร่งปฏิกิริยานินทรีย์ 3(2-2-5) Inorganic Catalyst ประเภท การเตรียม การพิสูจน์เอกลักษณ์ ตัวเร่งปฏิกิริยานินทรีย์ กลไกการเร่งปฏิกิริยาและ การประยุกต์ใช้ Types, preparations and characterization of inorganic catalysts, reaction mechanisms and its applications</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสม และทันสมัยกับ ปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256635 ฝึกศาสตร์รังสีเอกซ์ของวัสดุอนินทรีย์ 3(2-2-5)            X-ray Crystallography of Inorganic Materials            การตกผลึกเดี่ยว ทฤษฎีกลุ่ม หมู่ปริภูมิ การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์            การวิเคราะห์โครงสร้างสารอนินทรีย์จากข้อมูลรังสีเอกซ์            Single crystal growth, point groups, space groups, X-ray diffraction, inorganic structure refinement</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก            เพื่อให้เหมาะสม            และทันสมัยกับ            ปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry</p> <p>การออกแบบและสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง การประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์สำหรับเป็นวัสดุฉลาด วัสดุแก้วหน้า และวัสดุใช้งานด้านอื่น ๆ</p> <p>Rational design and synthesis of inorganic based materials, advanced characterization techniques, smart- advanced- and multi-functional material applications</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256643 อิเล็กตรอนไมโครสโคปีในเคมี 3(3-0-6) Electron Microscopy in Chemistry</p> <p>ทฤษฎีของออปติกอิเล็กตรอนและหลักการของกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน นอกจากนี้ยังรวมถึงทฤษฎีเชิงไดนามิกส์ของการกระเจิงของอิเล็กตรอนและการเกิดภาพที่มีความแตกต่างที่เกิดจากแสง การประยุกต์ใช้ในทางวิเคราะห์วัสดุศาสตร์ โดยพิจารณาการเกิดข้อบกพร่อง การวิเคราะห์ภูมิภาคและรอยต่อ การวิเคราะห์กล้องจุลทรรศน์รวมถึงการกระเจิงของแสง การดิสเพอร์ซีฟของพลังงานและการสูญเสียพลังงาน</p> <p>Theory of electron optics and principles of transmission electron microscopy, including dynamical theory of electron diffraction and image contrast, Applications to materials analysis including defect, boundary, and phase analysis, Analytical electron microscopy including convergent beam diffraction, energy dispersive X-ray analysis, and energy loss spectroscopy</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสม และทันสมัยกับ ปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ 3(3-0-6) Computational Structure Analysis</p> <p>ทฤษฎีและหลักการทางเคมีควอนตัม และโมเลกุลาร์แมคคานิกส์ (molecular mechanics) หลักการเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุล วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป Gaussian03 เพื่อคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุลและสมบัติต่างๆ ของโมเลกุลเช่น IR และ NMR เป็นต้น ตลอดจนถึงการนำเอาโปรแกรมสำเร็จรูปไปใช้คำนวณหาโครงสร้างและพลังงานในปฏิกิริยาทางเคมี</p> <p>Principal and theoretical of quantum chemistry to calculate the possible structure using the commercial computer software, such as Gaussian03, the useful data from the calculation could support the data form IR and NMR</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระใน การปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256652 การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ 3(2-2-5) Application of Advanced Elucidation Techniques</p> <p>การใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น 1-ไดเมชัน และ 2-ไดเมชัน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโตรสโกปี อิเล็กตรอนแบบส่องกราด อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิงแคลอริมิตรี การกระเจิงแสงของรังสีเอกซ์ การกระเจิงของพลังงานในการวิเคราะห์โครงสร้าง คุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย</p> <p>Application of advanced techniques such as 1-D and 2-D nuclear magnetic resonance spectroscopy, Scanning electron microscopy, Transmitted electron microscopy, Differential scanning calorimeter, X-ray diffractometer, Energy dispersive spectroscopy for structural elucidation, Determination of physical and chemical properties of organic and inorganic compounds, Exploitation of various techniques for researches.</p>	<p>ปรับเป็นรายวิชาเลือกเพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256653 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)            Electronic for Chemical Analysis</p> <p>การประยุกต์หลักการทางอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการทางเคมี หลักการวัดคุมเชิงเครื่องมือ การออกแบบวงจรอิเล็คทรอนิกส์ การวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมี เทคนิคทางการประมวลผลสัญญาณ เคมีโทรณิกซ์และเคโมอินฟอร์เมติก</p> <p>Application of electronic involving chemical process, principle of measurement and control system, design of analog circuit and digital circuit, electric signal analysis of chemical process, system analysis of chemical instrumental design, chemtronics and chemoinformatics</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Analytical Chemistry กระบวนการวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ โดยเน้นหัวข้องานวิจัย ที่ทันสมัยและการประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ ในการทำวิจัย Advanced research protocol in analytical chemistry emphasized on current topics and applications of advanced instrumentations and techniques in analytical chemistry research</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสม และทันสมัยกับ ปัจจุบัน</p>



ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>256662 เคมีพลังงาน Energy Chemistry</p> <p>พลังงานสะสมในรูปพลังงานเคมี พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและการเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมี การสร้างแหล่งพลังงานทดแทน การสังเคราะห์สารดูดซับและการสร้างแหล่งกักเก็บพลังงานทดแทน การประยุกต์ระเบียบวิธีและการคำนวณทางควอนตัมของการเกิดไบโอดีเซล การหาโครงสร้างของสารตั้งต้น สารตัวกลาง กลุ่มระดับพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลโดยใช้วิธีการคัดแยกโดยใช้ประจุไฟฟ้า</p> <p>storage energy in chemical energy form, fossil energy, alternative energy, renewable energy and chemical energy transformation, formation of renewable energy, synthesis of adsorption material for storage energy, application of quantum calculation of biodiesel formation, structural identification of strating materials intermediate energy level and analysis of products, production of biomass via electrophoresis</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>277621 เซรามิกฟิสิกส์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Physical Ceramics</p> <p>ลักษณะเฉพาะของวัสดุโพลีเมอร์ชนิดที่คล้ายแก้วและที่เป็นผลึก การประยุกต์และอภิปรายผลขององค์ประกอบและโครงสร้างทางจุลภาคต่อสมบัติทางความร้อน ทางกล ทางแสง ทางไฟฟ้า และทางแม่เหล็กของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์</p> <p>Characteristics of vitreous and crystalline inorganic nonmetallic materials, Application and discussion of effects of composition and microstructure on thermal, mechanical, optical, electrical, and magnetic properties of ceramic products</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>277622 วัสดุคอมโพสิต 3(3-0-6) Composite Materials</p> <p>การนำทฤษฎีทางกล ความยืดหยุ่นแบบไม่คงรูป และความยืดหยุ่นแบบถาวร มาประยุกต์ใช้ในการเกิดเฟสหลายเฟสของวัสดุคอมโพสิต สมการที่ใช้อธิบายสมบัติทางกลและกายภาพของเมทริกซ์คอมโพสิตของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ บทบาทของกระบวนการผลิตและโครงสร้างทางจุลภาคที่มีต่อสมบัติต่างๆ</p> <p>The application of the fundamental concepts of mechanics, elasticity, and plasticity to multiphase and composite materials, Constitutive equations for the mechanical and physical properties of metal, ceramic, and polymeric matrix composites, The role of processing and microstructure on properties</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>277651 การวิเคราะห์วัสดุเชิงพื้นผิว 3(3-0-6)</p> <p>Material Surface Analysis</p> <p>เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พื้นผิวของวัสดุพอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และอัลลอย เช่น เทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (XPS) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทะลุทะลวง (STM) กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม (AFM) และออเจอร์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (AES) เป็นต้น</p> <p>Surface analytical techniques for polymer, ceramic, metal and alloy such as X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), scanning tunneling microscopy (STM), atomic force microscopy (AFM) and auger electron spectroscopy (AES) etc</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>277652 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Polymer Physics</p> <p>สมบัติเชิงกล ทางแสงและการขนส่งของพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์หลอม สารละลายและพอลิเมอร์ของแข็ง คอนฟอร์เมชันและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสารละลาย ในพอลิเมอร์หลอม พอลิเมอร์ผสมและบล็อกโคพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสมและการตกผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์</p> <p>Mechanical, optical and transport properties of polymers , physical chemistry of polymers in melt, solution, and solid state, conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends and block copolymers, thermodynamics of polymer solutions, blends, crystallization, relationships between structure and properties of polymer</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 2 (ต่อ) เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556	สาระในการปรับปรุง
	<p>277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางวัสดุศาสตร์และพอลิเมอร์ Advanced Research Topics in Material and Polymer</p> <p>หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางวัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง วิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางวัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์</p> <p>Interesting topics in material and polymer, Special characterization protocol, Recent and modern processes and advanced applications in material and polymer</p>	<p>เพิ่มรายวิชาเลือก เพื่อให้เหมาะสมและทันสมัยกับปัจจุบัน</p>

ตาราง 3 เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256695	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1
		256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)
	รวม		รวม
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต
			1(0-2-1)
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256696	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1
	รวม		รวม
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256697	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1
		256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit)
	รวม		รวม
	9 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต
			1(0-2-1)
	9 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256698	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1
	รวม		รวม
	9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต
	9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต



ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256699	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1
		256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (non-credit)
	รวม		รวม
	9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต
			1(0-2-1)
			9 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 1.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256791	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1
	รวม		รวม
	9 หน่วยกิต		12 หน่วยกิต
			12 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษากระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	
256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry
256652	การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ Application of Advanced Elucidation Techniques	2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course
256XXX	วิชาเอกเลือก Elective Major	2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course
256XXX	วิชาเอกเลือก Elective Major	2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course
	<b>รวม</b>		<b>รวม</b>
	3(2-2)		3(2-2-5)
	3(2-2)		3(X-X-X)
	3(X-X)		3(X-X-X)
	3(X-X)		3(X-X-X)
	12 หน่วยกิต		12 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (non-credit) วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1
	9 หน่วยกิต		1(0-2-1) 9 หน่วยกิต
	รวม		รวม 9 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256796	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1
	9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต
	รวม		รวม 9 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	
256552	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method for Chemical Analysis	4(3-2)	3(2-2-5)
256561	เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง Advanced Techniques for Structural Analysis	3(2-2)	3(2-2-5)
256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(3-0)	3(X-X-X)
256654	เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ Environmental Chemistry and Pollutant Analysis	3(2-2)	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>13 หน่วยกิต</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
			<b>รวม</b>
			256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method for Chemical Analysis
			256661 นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry
			2XXXXX วิชาเลือก Elective Course
			2XXXXX วิชาเลือก Elective Course
			256691 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)
			<b>รวม</b>
			<b>1(0-2-1)</b>

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis
256693	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar	256561	เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง Advanced Techniques for Structural Analysis
256XXX	วิชาเอกเลือก Elective Major	2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course
256XXX	วิชาเอกเลือก Elective Major	2XXXXX	วิชาเลือก Elective Course
รวม	9(1) หน่วยกิต	รวม	12 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	
256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit)
256652	การประยุกต์เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ Application of Advanced Elucidation Techniques	256891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2
256594	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II		
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation		
	<b>รวม</b>		<b>รวม</b>
	12(1) หน่วยกิต		6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256792	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar	256691	Dissertation I, Type 2.1 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (non-credit)
	รวม		รวม
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต
	1(0-2)		1(0-2-1)
	6(1) หน่วยกิต		6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	
256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II วิทยานิพนธ์ Dissertation	256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (non-credit) วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1
	รวม		รวม
	1(0-2) 6 หน่วยกิต 6(1) หน่วยกิต		1(0-2-1) 6 หน่วยกิต 6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.1

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256794	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1
	รวม		รวม
	6 หน่วยกิต 6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต 6 หน่วยกิต



ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (non-credit)
	6 หน่วยกิต	256892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2
	รวม		รวม
	6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต
			6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256693	สัมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar III (non-credit) วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2
	6 หน่วยกิต		1(0-2-1) 6 หน่วยกิต
	รวม		รวม 6 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	256894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2
	9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต
	รวม		รวม 9 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	9 หน่วยกิต	1(0-2-1)
			9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต

ตาราง 3 (ต่อ) เปรียบเทียบแผนการศึกษาระหว่างหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 แบบ 2.2

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2550 ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย	
256699	วิทยานิพนธ์ Dissertation	9 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
			12 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต

ภาคผนวก

## 1 คุณสมบัติ จริยธรรม

	BS	MS (Chemistry)	PhD (Chemistry)
คุณสมบัติ จริยธรรม	<p>1.1 ตระหนักในคุณค่าของการเสียสละ และชื่อเสียงสุจริต</p> <p>1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม</p> <p>1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและปฏิบัติตามการทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้ง</p> <p>1.4 สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่างๆ</p> <p>1.5 เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของตนเองและผู้อื่น</p> <p>1.6 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>1.7 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p>	<p>1.1 มีความเป็นผู้นำทางด้าน การเสียสละ ชื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคม ประเทศชาติ</p> <p>1.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาทางด้านคุณธรรมและ จริยธรรมเพื่อส่งเสริมให้ องค์กรและสังคมมีความ ถูกต้องและยุติธรรม</p>	<p>1.1 มีความเป็นผู้นำทางด้าน การเสียสละ ชื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และ รับผิดชอบต่อสังคมและ ประเทศชาติ</p> <p>1.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาทางด้านคุณธรรมและ จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการและวิชาชีพ ด้วย หลักการที่มีเหตุผล เพื่อ ส่งเสริมให้องค์กรและสังคมมี ความถูกต้องและยุติธรรม</p> <p>1.3 มีความสามารถในการ สังเคราะห์ และทบทวน แก่ไข ประเด็นหรือปัญหา ของบริบททางวิชาการและ วิชาชีพที่ใช้ในปัจจุบันได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>

2 ความรู้			
	BS	MS (Chemistry)	PhD(Chemistry)
ความรู้	<p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา</p> <p>2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา</p> <p>2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการ</p> <p>2.4 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์</p> <p>2.5 มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมี สมบัติ การจัดการ รวมทั้งกฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอย่างถ่องแท้</p> <p>2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือขั้นสูงที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา</p> <p>2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการ</p> <p>2.4 สามารถติดตามความรู้ ความเข้าใจ ความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีในระดับชาติ</p> <p>2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับของวิชา</p> <p>2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับของวิชา</p> <p>ข้อ บัง คับ ของ วิ ช า นั น</p> <p>ทางด้านเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>2.1 ความรู้และเชี่ยวชาญในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาเคมีอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง</p> <p>2.2 ความสามารถในการค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ งานวิจัย และพัฒนาเป็นอย่างดี และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง</p> <p>2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้า และการพัฒนาทางวิชาการทางเคมีในระดับชาติและในระดับนานาชาติ</p> <p>2.4 ตระหนักและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในระเบียบข้อบังคับของวิชา ทั้งในระดับชาตินานาชาติ ทางด้านเคมีและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>

3. ทักษะทางปัญญา			
ทักษะทางปัญญา	BS	MS (Chemistry)	PhD (Chemistry)
	<p>3.1 มีทักษะในการจัดการ ประมวลความคิด อย่างเป็นระบบ</p> <p>3.2 สามารถนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีมาใช้แก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>3.3 มีความสามารถจัดการวัสดุทางเคมีได้อย่าง ปลอดภัย</p> <p>3.4 มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธี มาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และ วิเคราะห์</p> <p>3.5 มีสมรรถนะเบื้องต้นในการวางแผนการทำ วิจัย ออกแบบปฏิบัติการที่ใช้ในการแยก การ ตรวจวิเคราะห์ รวมถึงความสามารถในการเลือก เทคนิค เครื่องมือและกระบวนการที่เหมาะสม</p> <p>3.6 สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางด้านเคมี กับ ความรู้ในศาสตร์อื่นๆ</p>	<p>3.1 ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและ ปฏิบัติในการประมวลความคิดและ สร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีเพื่อ ตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของ สังคม</p> <p>3.2 สามารถประยุกต์ ความรู้และ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎี ที่สำคัญทางเคมีมาใช้แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเป็น ระบบ</p> <p>3.3 มีทักษะขั้นสูงและสามารถ ประยุกต์การทำปฏิบัติการด้วยวิธี มาตรฐาน ทั้ง ทาง ด้าน การ สังเคราะห์และวิเคราะห์</p> <p>3.4 สามารถวางแผนและ ดำเนินการวิจัยด้านเคมีด้วยตนเอง</p>	<p>3.1 ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ในการประมวลความคิดและสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมเพื่อ ตอบสนองประเด็นหรือปัญหาของสังคม ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ</p> <p>3.2 สามารถสังเคราะห์ผลงาน การวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้หรือทฤษฎี ใหม่โดยสามารถบูรณาการแนวคิดและ ความรู้ด้านเคมีและความรู้จากภายนอก สาขาวิชาเคมีได้อย่างเป็นระบบและ เหมาะสม</p> <p>3.3 มีทักษะขั้นสูงและสามารถประยุกต์ ในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐาน และวิธีที่ซับซ้อนทั้งทางด้าน การ สังเคราะห์และวิเคราะห์</p> <p>3.4 สามารถออกแบบและดำเนินการ วิจัยด้านเคมีที่ซับซ้อนด้วยตนเอง</p>

4. ทักษะความเต็มใจระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			
	BS	MS (Chemistry)	PhD (Chemistry)
ทักษะความเต็มใจระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	<p>4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือบทบาทของผู้ร่วมทีม</p> <p>4.3 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม</p> <p>4.4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่เหมาะสม</p>	<p>4.1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทของสังคมและประเทศชาติ</p> <p>4.3 มีความรับผิดชอบสูงและตระหนักในการกระทำของตนเองส่วนรวม และสังคม</p> <p>4.4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดีทั้งในระดับภูมิภาคและนานาชาติ บนจุดยืนที่เหมาะสมและถูกต้อง</p>	<p>4.1 สามารถสื่อสารทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพสูง</p> <p>4.2 สามารถให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำและบทบาทของสังคมและประเทศชาติ</p> <p>4.3 มีความรับผิดชอบสูงและตระหนักในการกระทำของตนเองส่วนรวม และสังคม</p> <p>4.4 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดีทั้งในระดับภูมิภาคและนานาชาติ บนจุดยืนที่เหมาะสมและถูกต้อง</p>



5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	BS	MS (Chemistry)	PhD (Chemistry)
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	<p>5.1 มีทักษะในการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน</p> <p>5.2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากรฐานข้อมูลต่างประเทศ</p> <p>5.3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวมวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>	<p>5.1 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างชัดเจน</p> <p>5.2 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากรฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในประเทศ</p> <p>5.3 มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>5.1 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาการทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ในวงการศึกษาและวิชาชีพ</p> <p>5.2 มีทักษะในการใช้ คัดกรองและเลือกเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรมระดับสูงที่เหมาะสมเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากรฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในประเทศ</p> <p>5.3 มีความสามารถในการวิเคราะห์และทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>

## ภาคผนวก

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. 2554



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. ๒๕๕๔**

เพื่อให้การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีมาตรฐานและคุณภาพ สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ และโดยมติสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๖๑ (๔/๒๕๕๔) เมื่อวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๕๔ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีรหัสประจำตัวขึ้นต้นด้วย ๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้บัณฑิตวิทยาลัยควบคุมคุณภาพและอำนวยความสะดวกในการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้

ข้อ ๔ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญสามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น และเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ ๔๐ ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

(๒) หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่างๆ โดยการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### ข้อ ๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

##### (๑) วุฒิการศึกษา

(ก) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ข) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ค) หลักสูตรปริญญาโท ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ง) หลักสูตรปริญญาเอก ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(๒) ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีความผิดอันได้กระทำโดยความประมาท หรือความผิดลหุโทษ

(๓) ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใดอันเนื่องมาจากความประพฤติ

(๔) มีร่างกายแข็งแรงและไม่เป็นโรค หรือภาวะอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๕) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### ข้อ ๖ การรับเข้าศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนิสิต โดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือก หรือวิธีอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นคราวๆ ไป

(๒) ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษาอยู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนิสิตเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### ข้อ ๗ ประเภทของนิสิต

(๑) นิสิตสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษา เพื่อรับประกาศนียบัตรบัณฑิตศึกษา ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หรือปริญญาเอก

(๒) นิสิตวิสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ ๕ แต่มหาวิทยาลัยรับเข้าทดลองศึกษา ซึ่งนิสิตวิสามัญจะเปลี่ยนสภาพเป็นนิสิตสามัญต่อเมื่อมีคุณสมบัติครบตามข้อ ๕ และได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขภายในหนึ่งปีการศึกษา แต่ถ้าหากภายในหนึ่งปีการศึกษา นิสิตมีคุณสมบัติยังไม่ครบตามข้อ ๕ จะต้องพ้นสภาพการเป็นนิสิตทันที

#### ข้อ ๘ นิสิตเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับนิสิต / นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือ สถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือมาทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะเรื่องได้ตามความเหมาะสม เพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษาไปเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรของ มหาวิทยาลัยที่ตนศึกษาอยู่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร กรณีนิสิตของมหาวิทยาลัยนเรศวรต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือมหาวิทยาลัยที่รับ

#### ข้อ ๙ ผู้เข้าร่วมศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลอื่นนอกเหนือจากนิสิตบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นผู้เข้าร่วมศึกษาเป็นบางรายวิชาได้ โดยคณะเจ้าของหลักสูตรนั้นให้ความเห็นชอบ และผู้เข้าร่วมศึกษามีสิทธิ์ได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

#### ข้อ ๑๐ การรายงานตัวเป็นนิสิต

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

#### ข้อ ๑๑ รูปแบบการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัย จัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ แต่ละหลักสูตรอาจจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน โดยกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต ให้มีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

#### ข้อ ๑๒ การจัดการศึกษา แบ่งเป็น ๒ รูปแบบ ดังนี้

(๑) การศึกษาภาคปกติ หมายถึง การจัดการศึกษาในวันเวลาราชการเป็นหลัก โดยกำหนดให้นิสิตต้องลงทะเบียนแบบเต็มเวลา

(๒) การศึกษาภาคพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษานอกเวลาราชการ โดยนิสิตลงทะเบียนแบบไม่เต็มเวลา

การจัดการศึกษาภาคพิเศษให้เป็นการจัดการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อแก้ปัญหาของประเทศอย่างเร่งด่วนตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด

หลักสูตรใดที่จะจัดการศึกษาตามข้อ (๒) ต้องจัดการศึกษาตามข้อ (๑) ควบคู่กันไปด้วย

**ข้อ ๑๓** การจัดการศึกษาตามข้อ ๑๒ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับแต่ละหลักสูตรและสอดคล้องกับการคิดหน่วยกิตระบบทวิภาค โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่จัดการเรียนการสอนและคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

**ข้อ ๑๔** การคิดหน่วยกิต

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบ ทวิภาค

(๕) การค้นคว้าอิสระที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๙๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๖) วิทยานิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

**ข้อ ๑๕** การลงทะเบียนรายวิชา

มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นิสิตถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขการลงทะเบียนรายวิชาของมหาวิทยาลัย

(๒) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นิสิตต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

(๓) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับชั้น B หรือสูงกว่า จะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้

(๔) การลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

(ก) นิสิตภาคปกติจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ สำหรับภาคฤดูร้อน ให้กำหนดจำนวนหน่วยกิตที่จะลงทะเบียนเรียนให้มีสัดส่วนเทียบเคียงได้กับการศึกษาภาคปกติ

(ข) นิสิตภาคพิเศษจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา

(๕) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษร W

(๖) นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา และนิสิตจะได้อักษร S หรือ U

(๗) นิสิตที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร จะต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๘) ผู้เข้าร่วมศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษา ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียม และค่าหน่วยกิต ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา กรณีผู้เข้าร่วมเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรจะได้อักษร S หรือ U กรณีบุคคลภายนอกที่เข้าร่วมศึกษา จะได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

(๙) นิสิตเรียนข้ามมหาวิทยาลัยจะลงทะเบียนเรียนได้ตาม (๔) ต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา

#### ข้อ ๑๖ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) การเพิ่มรายวิชาสำหรับการจัดการเรียนการสอนภาคปกติและภาคพิเศษ จะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน สำหรับภาคปกติ และภาคเรียนฤดูร้อน

(๒) การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกินระยะเวลาร้อยละ ๗๕ ของเวลาเรียนของภาคการศึกษานั้นๆ นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา

การถอนรายวิชาในกำหนดเวลาเดียวกับการเพิ่มรายวิชา จะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียนผลการเรียน และการถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาดังกล่าว นิสิตจะได้รับอักษร W ในระเบียนผลการเรียน

(๓) การเพิ่มและถอนรายวิชา ให้มีขั้นตอนในการปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

#### ข้อ ๑๗ โครงสร้างของหลักสูตร

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖



หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

(ก) แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์  
ดังนี้

(๑) แบบ ก ๑ เป็นการศึกษาที่ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบ  
ได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยมหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรม  
ทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) แบบ ก ๒ เป็นการศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒  
หน่วยกิต และต้องศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษางานรายวิชาโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์  
แต่ต้องมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการ  
และนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

(ก) แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษา ที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิด  
ความรู้ใหม่ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับ  
หน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดังนี้

(๑) แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์  
ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อย  
กว่า ๗๒ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๑.๑ และแบบ ๑.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

(ข) แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษา ที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง  
และก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

(๑) แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำ  
วิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำ  
วิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๒.๑ และแบบ ๒.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพ  
เดียวกัน

ข้อ ๑๘ ระยะเวลาการศึกษา

(๑) ระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๓ ปีการศึกษา

(๒) ระยะเวลาในการศึกษาหลักสูตรปริญญาโท ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา

(๓) ระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรปริญญาเอก สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

(๔) นิสิตจะต้องมีเวลาเรียนในแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียน ในภาคการศึกษานั้นๆ จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบ

(๕) กรณีที่มีการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรที่เทียบโอนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตร

(๖) กรณีที่ใช้ระยะเวลาการศึกษาน้อยกว่าที่กำหนดในหลักสูตร ให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอ มหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

**ข้อ ๑๙** การย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย

การย้ายสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การย้าย หลักสูตร การย้ายสาขาวิชา และการย้ายแผนการเรียน

**ข้อ ๒๐** การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

การรับโอนนิสิต และ/หรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

**ข้อ ๒๑** อาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาที่เสนอโดยคณะเจ้าของหลักสูตร หรือคณะ ที่รับผิดชอบจัดการศึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดแผนกำหนดการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้อง กับหลักสูตรและกฎข้อบังคับ ก่อนที่จะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษานิสิต / อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง

**ข้อ ๒๒** ชื่อและรหัสรายวิชา

(๑) รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชากำกับไว้

(๒) รหัสรายวิชาประกอบด้วย

- |                  |         |                    |
|------------------|---------|--------------------|
| (ก) เลข ๓ ตัวแรก | แสดงถึง | สาขาวิชา           |
| (ข) เลขตัวที่ ๔  | แสดงถึง | ระดับบัณฑิตศึกษา   |
| (ค) เลขตัวที่ ๕  | แสดงถึง | หมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| (ง) เลขตัวที่ ๖  | แสดงถึง | อนุกรมของรายวิชา   |

## ข้อ ๒๓ การวัดและประเมินผลการศึกษา

- (๑) มหาวิทยาลัยให้มีการประเมินผลการศึกษาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง  
 (๒) มหาวิทยาลัยใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล  
 นอกจากกรณีต่อไปนี้ ให้กำหนดการวัดและประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U คือ

- (ก) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต  
 (ข) การสอบประมวลความรู้/การสอบวัดคุณสมบัติ  
 (ค) สัมมนา  
 (ง) วิทยานิพนธ์/การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
 (๓) อักษร และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

A	หมายถึง ดีเยี่ยม	(EXCELLENT)
B <sup>+</sup>	หมายถึง ดีมาก	(VERY GOOD)
B	หมายถึง ดี	(GOOD)
C <sup>+</sup>	หมายถึง ดีพอใช้	(FAIRY GOOD)
C	หมายถึง พอใช้	(FAIR)
D <sup>+</sup>	หมายถึง อ่อน	(POOR)
D	หมายถึง อ่อนมาก	(VERY POOR)
F	หมายถึง ตก	(FAILED)
S	หมายถึง เป็นที่พอใจ	(SATISFACTORY)
U	หมายถึง ไม่เป็นที่พอใจ	(UNSATISFACTORY)
I	หมายถึง การวัดผลยังไม่สมบูรณ์	(INCOMPLETE)
P	หมายถึง การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด	(IN PROGRESS)
W	หมายถึง การถอนรายวิชา	(WITHDRAWN)

- (๔) ระบบระดับชั้น กำหนดเป็นตัวอักษร A, B<sup>+</sup>, B, C<sup>+</sup>, C, D<sup>+</sup>, D และ F  
 ซึ่งแสดงผลการศึกษาของนิสิตที่ได้รับการประเมินในแต่ละรายวิชา และมีค่าระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้น	A	มีค่าระดับชั้นเป็น ๔.๐๐
ระดับชั้น	B <sup>+</sup>	มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๕๐
ระดับชั้น	B	มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๐๐
ระดับชั้น	C <sup>+</sup>	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๕๐
ระดับชั้น	C	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๐๐
ระดับชั้น	D <sup>+</sup>	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๕๐

ระดับชั้น	D	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๐๐
ระดับชั้น	F	มีค่าระดับชั้นเป็น ๐

(๕) อักษร I แสดงว่านิสิตไม่สามารถเข้ารับการวัดผลในรายวิชานั้นให้สำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน และการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่

นิสิตจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ก่อน ๒ สัปดาห์สุดท้ายของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรือ อักษร U

(๖) อักษร P แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด อักษร P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว

(๗) อักษร W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๕ (๕)
- (๒) นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามข้อ ๑๖ (๒)
- (๓) นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) กรณีเหตุสุดวิสัย ลาออก ตาย หรือมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ถอนทุกรายวิชาที่

ลงทะเบียน

(๘) รายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละสาขาวิชา

(ก) นิสิตระดับปริญญาเอก หรือระดับปริญญาโท หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องได้ระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

(ข) รายวิชาใด หากระบุการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นิสิตจะต้องได้อักษร S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกระทั่งได้อักษร S

(๙) ในกรณีนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาตรี ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การเพิ่มและถอนรายวิชา การวัดผลและการประเมินผลสำหรับรายวิชานั้นโดยอนุโลม

- (๑๐) อักษร S, U, I, P และ W จะไม่ถูกนำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย
- (๑๑) การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(ก) การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นำเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินว่าสอบได้ นำไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

(ข) มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

(ค) การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๒๓ (๑๑) (ก) มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ ๒๓ (๑๐) และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

(๑๒) กรณีที่นิสิตได้เรียนรายวิชาใดที่จัดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชาหนึ่ง อาจขอเทียบโอนรายวิชานั้นเข้าไปในหลักสูตร ทั้งนี้ จะไม่นำผลมาคำนวณหาระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

อนึ่ง ให้การจัดการประเมินผล มีผลตั้งแต่วันที่ที่มีการแก้ไขเสร็จสิ้น

ข้อ ๒๔ การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๕ การสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION) และการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

(๑) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ข ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ

(๒) นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ ทั้งนี้ ผู้สมัครสอบวัดคุณสมบัติต้องเป็นผู้ที่ผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนดแล้ว

ให้มีการดำเนินการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ปีการศึกษาละ ๓ ครั้ง โดยทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

การแต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้วให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๔ สัปดาห์หลังวันสอบ

ข้อ ๒๖ การทำวิทยานิพนธ์

(๑) การลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์

(ก) นิสิตระดับปริญญาโทต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไข ดังนี้

(๑) แผน ก แบบ ก ๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต

(๒) แผน ก แบบ ก ๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไข ดังนี้

(๑) แบบ ๑.๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และแบบ ๑.๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๒.๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และแบบ ๒.๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

(๒) การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชา/สาขาวิชา เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียน วิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ดังนี้

(ก) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ๑ คน และกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อีก ๑ - ๒ คน

(ข) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ๑ คน และ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อีก ๒ - ๓ คน

(๓) การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์

นิสิตต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง ที่ภาควิชา / สาขาวิชา เสนอคณะที่สังกัด เพื่อเสนอบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการ ประกอบด้วย ประธาน ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชา อาจารย์บัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน

ระดับปริญญาเอกรวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๖ คน เพื่อทำหน้าที่ ประธาน กรรมการ และเลขานุการ โครงร่าง วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับ สมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยออกประกาศให้นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยได้

กรณี นิสิต ปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION) แล้วจึงจะเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้

(๔) การทำวิทยานิพนธ์ ให้นิสิตดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(๕) การขอสอบวิทยานิพนธ์

ให้ภาควิชา/สาขาวิชาเสนอคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เพื่อให้คณะและบัณฑิตวิทยาลัยให้ความเห็นชอบโดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกำหนดวันสอบ

(ก) นิสิตระดับปริญญาโท แผนก ก แบบ ก ๑ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร และแบบ ก ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก แบบ ๑ และแบบ ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(๖) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ก) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน ประกอบด้วย

(๑) อาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน

(๒) ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นกรรมการ

(๓) อาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ๑ คน เป็นกรรมการ

(๔) อาจารย์บัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ๑ คน เป็นกรรมการ

(ข) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ คน ประกอบด้วย

(๑) อาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน

(๒) ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นกรรมการ

(๓) อาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ๑ คน เป็นกรรมการ

(๔) อาจารย์บัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ๑ คน เป็นกรรมการ

(๗) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์

หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

**ข้อ ๒๗** การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน ๔ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (ง) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) ปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (จ) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือ

ส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้น ๆ

(๓) ปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า



(ข) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้น ๆ

(๔) ปริญญาโท แผน ข

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION)

(๕) ปริญญาเอก แบบ ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
- (จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ฉ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงาน จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อย

ดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

(๖) ปริญญาเอก แบบ ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ข) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานจะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

**ข้อ ๒๘ การฟื้นฟูสภาพการเป็นนิสิต**

นิสิตจะฟื้นฟูสภาพการเป็นนิสิตในกรณี ดังต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ลาออก
- (๓) โอนไปเป็นนิสิตสถาบันการศึกษาอื่น
- (๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๕
- (๕) ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ลาพักการศึกษาภายใน

๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา และภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

(๖) เป็นนิสิตครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๑๘ (๑), ๑๘ (๒) และ ๑๘ (๓)

(๗) เป็นนิสิตที่ได้ชำระระดับชั้นสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๕๐

(๘) เป็นนิสิตวิสามัญที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสามัญตามข้อ ๗ (๒)

(๙) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๐) ลาพักการศึกษา และ/หรือลาป่วยติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษาแรก โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม สำหรับนิสิตในระบบการศึกษาที่เรียนปีละ ๑ ภาคการศึกษา ให้ถือ ๒ ภาคการศึกษาแรกของการเรียน โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม

(๑๑) มหาวิทยาลัยสั่งให้ฟื้นฟูสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

**ข้อ ๒๙ การลา**

(๑) นิสิตที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาตลอดภาคการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการลาพักการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาและภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการลงทะเบียนรายวิชาไปแล้ว

(๒) นิสิตที่กลับมาเรียนหลังจากลาพักไปแล้ว ให้มีสภาพการเป็นนิสิตเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๓) นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนิสิต ให้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยและระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นยังมีสภาพเป็นนิสิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทุกประการ

**ข้อ ๓๐ การประกันคุณภาพหลักสูตร**

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้ชัดเจน ซึ่งอย่างน้อยประกอบด้วยประเด็นหลัก ๔ ประเด็น คือ

- (๑) การบริหารหลักสูตร
- (๒) ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย
- (๓) การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต
- (๔) ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

**ข้อ ๓๑ การพัฒนาหลักสูตร**

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุกๆ ๕ ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๕ ปี

**ข้อ ๓๒ การให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยม**

มหาวิทยาลัยอาจให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยมแก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ๔.๐๐ หรือได้รับการจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร

ในกรณีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นหรือสถาบันต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยลงนามร่วมกัน ให้เป็นไปตามบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือนั้นๆ

**บทเฉพาะกาล**

**ข้อ ๓๓** ให้บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ที่เกี่ยวกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๔ ซึ่งใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ ยังคงใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

**ข้อ ๓๔** ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือที่ข้อบังคับนี้มีได้กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดีที่จะวินิจฉัยสั่งการและให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ดร.กระแส ชนะวงศ์  
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

## ภาคผนวก

**คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร**

## คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ 876/2553

### เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จะปรับปรุงหลักสูตรในระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ซึ่งประกอบด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมและเทียบเท่าสากล จึงต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่มีการปรับปรุงและจัดทำหลักสูตรโดยการวิพากษ์หลักสูตร ฉะนั้น เพื่อให้การดำเนินการวิพากษ์หลักสูตรเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ดังนี้

#### คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

##### หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

- |                                     |                   |               |
|-------------------------------------|-------------------|---------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ | ผดุงทรัพย์        | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา     | ตันติรุ่งโรจน์ชัย | กรรมการ       |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพร      | ยังวิเศษ          | กรรมการ       |

##### หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

- |                                     |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ | ผดุงทรัพย์    | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์      | ถาวรยุติการต์ | กรรมการ       |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรวุฑ      | เดชมณี        | กรรมการ       |

##### หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

- |                               |             |               |
|-------------------------------|-------------|---------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี    | ภิญโญชีพ    | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรณิษฐ์ | ไชยเรืองศรี | กรรมการ       |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.กอบบุญ   | หล่อทองคำ   | กรรมการ       |

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี**

- |                                     |              |               |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ           | สุขสำราญ     | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีชัย         | อมรศักดิ์ชัย | กรรมการ       |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ | ผดุงทรัพย์   | กรรมการ       |

หน้าที่ วิพากษ์หลักสูตรให้มีมาตรฐาน มีความทันสมัย และมีความเป็นสากล รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์กับการพัฒนาการเรียนการสอนของหลักสูตร

**คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร**

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี**

- |                                  |               |               |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย     | ต้นทุลานี     | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.ศักดิ์ชัย                  | เสถียรพีระกุล | กรรมการ       |
| 3. ดร.ภควรรณ                     | พวงสมบัติ     | กรรมการ       |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ | บุญผ่อง       | กรรมการ       |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สริน    | ศรีปรางค์     | กรรมการ       |
| 6. ดร.ยุทธพงษ์                   | อุดแน่น       | กรรมการ       |
| 7. ดร.อัญชลี                     | สิริกุลขจร    | กรรมการ       |
| 8. ดร.ชนิสรา                     | ศรีวิฒนวิญญู  | กรรมการ       |
| 9. อาจารย์ทัศนธร                 | ชื่นประทุม    | กรรมการ       |

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี**

- |                                 |                  |               |
|---------------------------------|------------------|---------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวี       | ศรีกุลกิจ        | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุภา       | हारหนองบัว       | กรรมการ       |
| 3. ดร.ปัทมา                     | พิทยขจรวุฒิ      | กรรมการ       |
| 4. รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา      | สนั่นเมือง       | กรรมการ       |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา | มาสวัสดิ์กรรมการ |               |
| 6. ดร.วิภารัตน์                 | เชื้อชวด         | กรรมการ       |
| 7. ดร.อุทัย                     | วิชัย            | กรรมการ       |
| 8. ดร.จตุรงค์                   | สุภาพพร้อม       | กรรมการ       |
| 9. ดร.อุษณี                     | เกิดพิณธ์กรรมการ |               |
| 10. ดร.สุลาวัลย์                | ขาวผ่อง          | กรรมการ       |

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ตะวัน	สุขน้อย	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์	เหล่าสุขสถิตย์	กรรมการ
3. ดร.จิตต์พร	เครือเนตร	กรรมการ
4. ดร.จุฑาทิพย์	นมะหุต	กรรมการ
5. ดร.ชวยากรณ์	เพ็ชฌุไพศิษฏ์	กรรมการ
6. ดร.นิมิตร	ศรีปรางค์	กรรมการ
7. ดร.พรสวรรค์	อมรศักดิ์ชัย	กรรมการ
8. ดร.ศุภัตรา	หวังสืบ	กรรมการ

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล	แจ้งชัด	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์อิติพันธ์	ทองเต็ม	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองดี	เล็กโสภี	กรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ ดร.สัมฤทธิ์	ไม้พวง	กรรมการ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.เมธา	รัตนกรพิทักษ์	กรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักษาดิ	ไตรผล	กรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา	กล้าเทศ	กรรมการ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรือโทหญิง ดร.นิภาภัทร เจริญไทย		กรรมการ

หน้าที่ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และเข้าร่วมพัฒนาหลักสูตร

**ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป**

สั่ง ณ วันที่ มีนาคม พ.ศ. 2553

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา เจริญชัย)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาคผนวก

## ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชชาติ ไตรผล

1. Potai, R.; Traiphol, R.\* "Controlling chain organization and photophysical properties of conjugated polymer nanoparticles prepared by reprecipitation method: The effect of initial solvent" **submitted Sept. 2012**
2. Pattanatomchai, T.; Charoenthai, N.\*; Wacharasindhu, S.; Sukwattanasinitt, M.; Traiphol, R.\* "Control over the color-transition behavior of polydiacetylene vesicles using different alcohols" *J. Colloid Interface Sci.* **2013**, 391, 45-53. (IF = 3.07) (IF = 3.07)
3. Chanakul, A.; Traiphol, N.\*; Traiphol, R.\* "Controlling the Reversible Thermochromism of Polydiacetylene/ZnO Nanocomposites by Varying Alkyl Chain Length" *J. Colloid Interface Sci.* **2013**, 389, 106-114. (IF = 3.07)
4. Hirunprateep, T.; Traiphol, N.\*; Potai, R.; Traiphol, R.\* "Improvement of Dispersion State and Charge Separation Efficiency of Hybrid Films of ZnO Nanoparticle/Conjugated Polymers by Utilizing Methanol as a Volatile Dispersant" *Synth. Met.* **2012**, 162, 44-48. (IF = 1.829)
5. Sangjan, S.; Traiphol, N.\*; Traiphol, R.\* "Influences of Poly[(styrene)<sub>x</sub>-stat-(chloromethylstyrene)<sub>y</sub>]<sub>n</sub>s Additives on Dewetting Behaviors of Polystyrene Thin Films: Effects of Polar Group Ratio and Film Thickness" *Thin Solid Films* **2012**, 520, 4921-4928. (IF=1.89)
6. Charoenthai, N.\*; Pattanatomchai, T.; Wacharasindhu, S.; Sukwattanasinitt, M.; Traiphol, R.\* "Roles of Head Group Architecture and Side Chain Length on Colorimetric Response of Polydiacetylene Vesicles to Temperature, Alcohol and pH" *J. Colloid Interface Sci.* **2011**, 360, 565-573. (IF = 3.066)
7. Theamdee, P.; Traiphol, R.; Rutnakornpituk, B.; Wichai, U.; Rutnakornpituk, M.\* "Surface modification of magnetite nanoparticle with azobenzene-containing water dispersible polymer" *J. Nanopart. Res.* **2011**, 13, 4463-4477. (IF=3.287)
8. Traiphol, N.\*; Rungruangviriyaya, N.; Potai, R.; Traiphol, R.\* "Stable Polydiacetylene/ZnO Nanocomposites with Two-steps Reversible and Irreversible Thermochromism: The Influence of Strong Surface Anchoring" *J. Colloid Interface Sci.* **2011**, 356, 481-389. (IF = 3.066)

9. Charoenthai, N.\*; Traiphol, R. "Progress in the Synthesis of BFN: A co-precipitation method" *J. Ceram. Process. Res.* **2011**, *12*, 191-194 (IF =0.481)
10. Traiphol, R.\*; Pattanatornchai, T.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T. "Effects of Steric Anthracene Moieties and Keto Defects on Photophysics and Color Stability of Poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene-*stat*-anthracene) in Different Local Environments" *Macro. Res.* **2010**, *18*, 1182-1190. (IF=1.639)
11. Hoshino, J.; Limpanart, S.; Khunthon, S.; Osotchan, T.; Traiphol, R.; Sriksirin, T.\*  
"Adsorption of single-strand alkylammonium salts on bentonite, surface properties of the modified clay and polymer nanocomposites formation by a two-roll mill" *Mater. Chem. Phys.* **2010**, *123*, 706-713. (IF=2.353)
12. Traiphol, R.\*; Charoenthai, N.; Sriksirin, T.; Perahia, D. "Self-assembling into Interconnected Nanoribbons in Thin Films of Hairy Rod Poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene): Effects of Concentration, Substrate and Solvent" *Synth. Met.* **2010**, *160*, 1318-1324. (IF =1.871)
13. Traiphol, R.\*; Potai, R.; Charoenthai, N.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T.  
"Effects of Chain Conformation and Chain Length on Degree of Aggregation in Assembled Particles of Conjugated Polymer in Solvent-nonsolvent: A Spectroscopic Study" *J. Polym. Sci.: Part B polymer physics.* **2010**, *48*, 894-904. (IF = 1.298)
14. Sangjan, S.; Traiphol, N.\*; Traiphol, R.\* "Improvement of ultrathin polystyrene film stability by addition of poly(styrene-*stat*-chloromethylstyrene) copolymer: An Atomic Force Microscopy study" *Thin Solid Films* **2010**, *518*, 4879-4883 (IF = 1.909)
15. Brinkmann, M.\*; Charoenthai, N.; Traiphol, R.; Piyakulawat, P.; Wlosnewski, J.; Asawapirom, U. "Structure and morphology in thin films of poly(9,9-di(*n*-octyl)fluorene-2,7-diyl) and poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene-2,7-diyl) grown on friction transferred poly(tetrafluoroethylene)" *Macromolecules* **2009**, *42*, 8298-8306. (IF = 4.837)
16. Traiphol, R.\*; Charoenthai, N.; Manorat, P.; Pattanatornchai, T.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T. "Photophysical Change of Poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene) and Its Copolymer with Anthracene in Solvent-Nonsolvent:

- Roles of Interchain Interactions on the Formation of Non-emissive and Emissive Aggregates” *Synth. Met.* **2009**, *159*, 1224-1233. (IF =1.871)
17. Changsarn, S.; Traiphol, R.\*; Pattanatornchai, T.; Sriksirin, T.; Supaphol, P.\* “Versatile Route for Tuning Optical Properties of Poly(2-methoxy-5-(2□-ethylhexyloxy)-1,4-phenylenevinylene) (MEH-PPV)” *J. Polym. Sci.: Part B polymer physics* **2009**, *47*, 696-705. (IF = 1.298)
  18. Charoenthai, N.\*; Traiphol, R.; Rujijanagul, G.\* “Microwave Synthesis of Barium Iron Niobate and Dielectric Properties” *Mater. Lett.* **2008**, *62*, 4446-4448 (IF = 2.117)
  19. Traiphol, R.; Charoenthai, N. “Effects of Conformational Change and Segmental Aggregation on Photoemission of Illuminophores in Conjugated Polymer MEH-PPV: Blue shift vs Red shift” *Synth. Met.* **2008**, *158*, 135-142. (IF = 1.871)
  20. Traiphol, R.\*; Charoenthai, N. “Solvent-induced photoemissions of high-energy chromophores of conjugated polymer MEH-PPV: Role of conformational disorder” *Macromol. Res.* **2008**, *16*, 224-230. (IF = 1.639)
  21. Traiphol, R.\* “Influences of Chain Heterogeneity on Instability of Polymeric Thin Films: Dewetting of Polystyrenes, Polychloromethylstyrenes and Its Copolymers” *J. Colloid Interface Sci.* **2007**, *310*, 217-228. (IF = 3.066)
  22. Traiphol, R.\*; Charoenthai, N.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T.; Maturos, T. “Chain Organization and Photophysics of Conjugated Polymer in Poor Solvents: Aggregates, Agglomerates and Collapsed Coils” *Polymer* **2007**, *48*, 813-826. (IF = 3.828)
  23. Traiphol, R.\*; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T.; Schamagl, N.; Willumeit, R. “Influences of Local Polymer-Solvent  $\pi$ - $\pi$ -Interaction on Dynamics of Phenyl Ring Rotation and Its Role on Photophysics of Conjugated Polymer” *Eur. Polym. J.* **2007**, *43*, 478-487. (IF = 2.517)
  24. Traiphol, R.\*; Perahia, D. “Growth of Nanoscale Aggregates of Dialkyl-Poly(p-phenyleneethynylene)s on Mica: Roles of Molecular Architectures and Interchain Association in Solution” *Thin Solid Films* **2006**, *515*, 2123-2129. (IF = 1.909)
  25. Traiphol, R.\*; Sanguansat, P.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T. “Spectroscopic Study of Photophysical Change in Collapsed Coils of Conjugated

- Polymers: Effects of Solvent and Temperature” *Macromolecules* **2006**, *39*, 1165-1172. (IF = 4.837)
26. Perahia, D.\*; Jiao, X.; Traiphol, R. “From the Conformation of a Single Molecule to Physical Networks in Highly Interacting Polymers: A Small Angle Neutron Scattering Study” *J. Polym. Sci.: Part B polymer physics* **2004**, *42*, 3165-3178. (IF = 1.298)
27. Traiphol, R.; Smith Jr., D.W.; Perahia, D.\* “Surface ordering in thin films of liquid crystalline polymers containing fluorinated and protonated segments: neutron reflectometry study” *J. Polym. Sci.: Part B polymer physics* **2002**, *40*, 2817-2824. (IF = 1.298)
28. Perahia, D.\*; Traiphol, R.; Bunz, U.H.F. “From single molecules to aggregates to gels in dilute solution: self-organization of nanoscale rodlike molecules” *J. Chem. Phys.* **2002**, *117*, 1827-1832. (IF = 2.92)
29. Traiphol, R.; Shah, H.; Smith Jr., D.W.\*; Perahia, D.\* “Bulk and interfacial studies of a new and versatile semifluorinated lyotropic liquid crystalline polymer” *Macromolecules* **2001**, *34*, 3954-3961. (IF = 4.837)
30. Perahia, D.\*; Traiphol, R.; Bunz, U.H.F.\* “From molecules to supramolecular structure: self assembling of wirelike poly(*p*-phenyleneethynylene)s” *Macromolecules* **2001**, *34*, 151-155. (IF = 4.837)
31. Smith Jr., D.W.\*; Boone, H.W.; Traiphol, R.; Shah, H.V.; Perahia, D.\* “Perfluorocyclobutyl liquid crystalline fluoropolymers. Synthesis and thermal cyclopolymerization of bis(trifluorovinyloxy)- $\alpha$ -methylstilbene” *Macromolecules* **2000**, *33*, 1126-1128. (IF = 4.837)
32. Smith Jr., D.W.\*; Babb, A.D.; Shah, V.H.; Hoeglund, A.; Traiphol, R.; Perahia, D.; Boone, H.W.; Langhoff, C.; and Radler, M. *J. Fluorine Chem.* **2000**, *104*, 109. (IF = 1.719)

#### Preprints and Proceedings:

1. Perahia, D.; Traiphol, R.; Wilson, J. N.; Bunz, U. H. F.; Rosov, Ni. “Structure and dynamics of rigid-rod 2,5-dinonyl-poly(*p*-phenyleneethynylene) in toluene studied by small angle neutron scattering and neutron spin echo” *PMSE Preprints* **2005**, *93*, 228-229

2. Traiphol, R.; Kim, H.; Smith, D. W.; Sinha, S. K.; Perahia, D. "Interfacial effects on semifluorinated polymers: Competition between low interfacial energies and confinement" *Polymer Preprints* **2005**, *46*, 616-617.
3. Traiphol, R. "Conjugation length control by tuning dynamics of conjugated polymer" *Proceeding of International Conference on Smart Materials* **2004**, 432-435.
4. Spraul, B. K.; Jiao, X.; Traiphol, R.; Prasanna, K.; Perara, U.; Smith, D. W., Jr.; Perahia, D. "Templated nanoporous sol-gels. A neutron scattering study" *Polymer Preprints* **2003**, *44*, 152.
5. Perahia, D.; Traiphol, R.; Smith, D. W. "Semifluorinated Polymeric Liquid Crystals as a Mechanistic Tool to Study the Effects of Interfacial Energies on the Orientation of Liquid Crystals" *MRS Proceedings; Advances in Liquid Crystalline Materials and Techniques* **2002**, *709*, 249-255.
6. Smith, D. W., Jr.; Neslon, E. J.; Ji, J.; Narayan-Sarathy, S.; Traiphol, R.; Perahia, D.; Neilson, R. H. "New multi-functional siloxane containing fluoropolymers via cyclopolymerization of trifluorovinyl aromatic ethers" *Polymer Preprints* **2001**, *42*, 86-87.

#### Oral presentations at conferences/Symposiums:

1. European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2009), 7-10 September **2009**, Glasgow, UK
2. Advanced Materials and Nanotechnology 4 (AMN4), 8-12 February **2009**, University of Otago, Dunedin, New Zealand
3. Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON), 14-16 January **2009**, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand
4. The 5<sup>th</sup> International Symposium of Center for Hyper Media Research, 11 October **2008**, Tokyo Polytechnic University, Atsugi, Japan
5. The 2<sup>nd</sup> Thailand Nanotechnology Conference, 13-15 August **2008**, Patong, Phuket, Thailand

6. The 9<sup>th</sup> International Symposium on Organic Light-Emitting Display and Their Materials, August 4, **2008**, National Metal and Material Technology, Pathumthani, Thailand
7. Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON), January 30-February 1, **2008**, Central Sofitel Hotel, Bangkok, Thailand
8. The 7<sup>th</sup> International Symposium on Organic Light-Emitting Display and Their Materials, October 2, **2007**, Tokyo Polytechnic University, Atsugi, Japan
9. NAC2007: NSTDA Annual Conference, March 28-30, **2007**, National Science and Development Agency, Pathumthani, Thailand
10. The 4<sup>th</sup> International Symposium on Organic Light-Emitting Display and Their Materials, October 21, **2006**, Tokyo Polytechnic University, Atsugi, Japan
11. 32<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, October 10-12, **2006** Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand
12. The Second International Conference on the Characterization and Control of Interfaces, September 6-9, **2006**, Kurashiki, Japan
13. Fourth Thailand Materials Science and Technology Conference, March 31-April 1, **2006**, National Science and Development Agency, Pathumthani, Thailand
14. 31<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, October 18-20, **2005** Suranaree University, Nakhonratchasima, Thailand
15. International Conference on Smart Material 04, December 1-3, **2004**, Imperial Maeping Hotel, Chaing Mai, Thailand
16. 30<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, October 19-21, **2004** Muang Thong Thani Convention Center, Bangkok, Thailand
17. 8<sup>th</sup> Pacific Polymer Conference, November 24-27, **2003** Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand
18. 29<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, October 20-22, **2003** Khonkaen University, Khonkaen, Thailand
19. American Physical Society (APS) March Meeting, March 3-7, **2003** Austin Convention Center, Austin, Texas



20. American Physical Society (APS) March Meeting, March 18-22, **2002** Indiana Convention Center, Indianapolis, Indiana
21. American Physical Society (APS) March Meeting, March 12 - 16, **2001** Washington State Convention Center, Seattle, Washington
22. American Physical Society (APS) Centennial Meeting, March 20-26, **1999**, Atlanta, GA
23. American Chemical Society (ACS) National Meeting, August 20-24, **2000**, Washington DC
24. American Chemical Society (ACS) Polymer Section, *Frontier in Fluoropolymers*, September **2000**, Savanna, GA

**รองศาสตราจารย์ ดร. เมธา รัตนกรพิทักษ์**

1. T. Theppaleak, B. Rutnakornpituk, U. Wichai, T. Vilaivan, M. Rutnakornpituk, "Magnetite nanoparticle with positively charged surface for immobilization of PNA and DNA", *Journal of Biomedical Nanotechnology*, Accepted (2012) (IF = 4.216, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
2. B. Thong-On, B. Rutnakornpituk, U. Wichai, M. Rutnakornpituk, "Magnetite nanoparticle coated with amphiphilic bilayer surfactant of polysiloxane and poly(poly(ethylene glycol) methacrylate)", *Journal of Nanoparticle Research* 14, 953-964 (2012) (IF = 3.287, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
3. Y. Prai-in, K. Tankanya, B. Rutnakornpituk, U. Wichai, V. Montembault, S. Pascual, L. Fontaine, M. Rutnakornpituk, "Azlactone functionalization of magnetic nanoparticles using ATRP and their bioconjugation", *Polymer* 53, 113-120. (2012) (IF = 3.438, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
4. B. Rutnakornpituk, U. Wichai, T. Vilaivan, M. Rutnakornpituk, "Surface-initiated atom transfer radical polymerization of poly(4-vinylpyridine) from magnetite nanoparticle", *Journal of Nanoparticle Research* 13, 6847-6857 (2011) (IF = 3.25, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
5. M. Rutnakornpituk, N. Puangsin, P. Theamdee, B. Rutnakornpituk, U. Wichai, "Poly(acrylic acid)-grafted magnetic nanoparticle for conjugation with folic acid", *Polymer* 52, 987-995 (2011). (IF = 3.828, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
6. P. Theamdee, R. Traiphol, B. Rutnakornpituk, U. Wichai, M. Rutnakornpituk, "Surface modification of magnetite nanoparticle with azobenzene-containing water dispersible polymer", *Journal of Nanoparticle Research*, 13, 4463-4477 (2011). (IF = 3.25, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
7. T. Theppaleak, U. Wichai, B. Boontha G. Tumcharern and M. Rutnakornpituk, "Stable dispersions of poly(ethylene glycol) methyl ether-magnetite complexes in water", *Journal of Experimental Nanoscience*, 6(1-2) 64-74 (2011). (IF = 0.955, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
8. D. Le, V. Montembault, J.C. Sautif, M. Rutnakornpituk, and L. Fontaine, " Synthesis of Well-Defined omega-Oxanorbornenyl Poly(ethylene oxide) Macromonomers via Click Chemistry

- and Their Ring-Opening Metathesis Polymerization", *Macromolecules*, 43(13), 5611-5617 (2010). (IF = 4.539, corresponding author, L Fontaine)
9. N. Rodkate, U. Wichai, B. Boontha, M. Rutnakornpituk "Semi-interpenetrating polymer network hydrogels between polydimethylsiloxane/polyethylene glycol and chitosan", *Carbohydrate Polymer*, 81, (2010) 617-625. (IF = 3.167, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  10. M. Rutnakornpituk, S. Meerod, B. Boontha and U. Wichai, "Magnetic core-bilayer shell nanoparticle: A novel vehicle for entrapment of poorly water soluble drugs", *Polymer*, 50 (2009), 3508-3515. (IF = 3.331, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  11. T. Theppaleak, G. Tumcharearn, U. Wichai and M. Rutnakornpituk, "Synthesis of water dispersible magnetite nanoparticles in the presence of hydrophilic polymers", *Polymer Bulletin*, 63 (2009), 69-90. (IF = 1.127, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  12. S. Meerod, G. Tumcharearn, U. Wichai and M. Rutnakornpituk, "Magnetite nanoparticles stabilized with polymeric bilayer of poly(ethylene glycol) methyl ether-poly( $\epsilon$ -caprolactone) copolymers", *Polymer*, 49 (2008), 3950-3956. (IF = 3.065, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  13. A. Kadnaim, W. Janvikul, U. Wichai, M. Rutnakornpituk, "Modification of carboxymethylchitosan with poly(ester urethane) : water availability, surface properties and biocompatibility", *Carbohydrate Polymer*, 74 (2008) 257-267. (IF = 1.782, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  14. R. C. Woodward, J. Heeris, T. G. St. Pierre, M. Saunders, E. P. Gilbert, M. Rutnakornpituk, Q R Zhang and J. S. Riffle, "A Comparison of methods for the measurement of particle size distribution of magnetic nanoparticles", *Journal of Applied Crystallography*, 40, (2007) s495-500. (IF = 2.495, corresponding author, T. G. St. Pierre)
  15. M. Rutnakornpituk and P. Ngamdee, "Surface and mechanical properties of microporous membranes of poly(ethylene glycol)-polydimethylsiloxane copolymer/chitosan", *Polymer*, 47 (23), (2006) 7909-7917. (IF = 2.849, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  16. S. Tungprapa, I. Jangchud, P. Ngamdee, M. Rutnakornpituk and P. Supaphol, "Ultrafine electrospun poly(ethylene glycol)-polydimethylsiloxane-poly(ethylene glycol) triblock

- copolymer/poly(ethylene oxide) blend fibers”, *Materials Letters*, 60 (24), (2006) 2920-2924. (IF = 1.299, corresponding author, P. Supaphol)
17. M. Rutnakornpituk, P. Ngamdee and P. Phinyocheep, “Synthesis, characterization and properties of chitosan modified with poly(ethylene glycol)-polydimethylsiloxane amphiphilic block copolymers”, *Polymer*, 46 (23), (2005) 9742-9752. (IF = 2.849, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  18. M. Rutnakornpituk, P. Ngamdee and P. Phinyocheep, “Preparation and properties of polydimethylsiloxane-modified chitosan”, *Carbohydrate Polymer*, 63(2005) 229-237. (IF = 1.782, corresponding author, M. Rutnakornpituk)
  19. M. Rutnakornpituk, “Modification of epoxy novolac resins with polysiloxane containing nitrile functional groups: synthesis and characterization”, *European Polymer Journal*, 41, (2005) 1043-1052. (IF = 1.765, corresponding author, M. Rutnakornpituk)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรือโทหญิง ดร. นิภาภัทร เจริญไทย

International Publications:

1. Pattanatornchai, T.; Charoenthai, N. ; Wacharasindhu, S.; Sukwattanasinitt, M. ; Traiphol, R. "Control over the color transition behavior of polydiacetylene vesicles using different alcohols" *J. Colloid. Interf. Sci.*. 2013, 391, 45-53. ((IF = 3.066))
2. Charoenthai, N. ; Pattanatornchai, T.; Wacharasindhu, S.; Sukwattanasinitt, M. ; Traiphol, R. "Roles of head group architecture and side chain length on colorimetric response of polydiacetylene vesicles to temperature, ethanol and pH" *J. Colloid. Interf. Sci.*. 2011, 360, 565-573. ((IF = 3.066))
3. Charoenthai, N. ; Traiphol, R. "Progress in the synthesis of  $Ba(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O_3$  ceramics: A versatile co-precipitation method" *J. Ceram. Process. Res* 2011, 12, 191-194. ((IF = 0.481))
4. Traiphol, R.; Charoenthai, N.; Sriksirin, T.; Perahia, D. "Self-assembling into Interconnected Nanoribbons in Thin Films of Hairy Rod Poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene): Effects of Concentration, Substrate and Solvent" *Synth. Met.* 2010 , 160, 1318-1324. (IF = 1.962)
5. Traiphol, R.; Charoenthai, N.; Potai, R.; Pattanatornchai, T.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T. "Effect of Chain Conformation and Chain length on photophysical Properties and Aggregation Efficiency of MEH-PPV in Solvent-non solvent: A Spectroscopic Study" *J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys.* 2010, 48, 894-904 (IF = 1.538)
6. Brinkmann, M.; Charoenthai, N.; Traiphol, R., Piyakulawat, P.; Wlosnewski, J.; Asawapirom, U. "Structure and Morphology in Highly Oriented Films of Poly(9,9-bis(n-octyl)fluorene-2,7-diyl) and Poly(9,9-bis(2-ethylhexyl)fluorene-2,7-diyl) Grown on Friction Transferred Poly(tetrafluoroethylene) " *Macromolecules* 2009, 42, 8298-8306. (IF = 4.407)
7. Traiphol, R.; Charoenthai, N.; Manorat, P.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T. "Photophysical Change of Poly(9,9-di(2-ethylhexyl)fluorene) and Its Copolymer with Anthracene in Solvent-Nonsolvent: Roles of

- Interchain Interactions on the Formation of Non-emissive and Emissive Aggregates” *Synth. Met.* **2009**, *159*, 1224-1233. (IF = 1.962)
8. Charoenthai, N.; Traiphol, R.; Rujijanagul, G. “Microwave Synthesis of Barium Iron Niobate and Dielectric Properties” *Mater. Lett.* **2008**, *62*, 4446-4448 (IF = 1.748)
  9. Traiphol, R.; Charoenthai, N. “Effects of Conformational Change and Segmental Aggregation on Photoemission of Illuminophores in Conjugated Polymer MEH-PPV: Blue shift vs Red shift” *Synth. Met.* **2008**, *158*, 135-142. (IF = 1.962)
  10. Traiphol, R.; Charoenthai, N. “Solvent-induced photoemissions of high-energy chromophores of conjugated polymer MEH-PPV: Role of conformational disorder” *Macromol. Res.* **2008**, *16*, 224-230. (IF = 1.766)
  11. Traiphol, R.; Charoenthai, N.; Sriksirin, T.; Kerdcharoen, T.; Osotchan, T.; Maturros, T. “Chain Organization and Photophysics of Conjugated Polymer in Poor Solvents: Aggregates, Agglomerates and Collapsed Coils” *Polymer* **2007**, *48*, 813-826. (IF = 3.331)
  12. Charoenthai, N.; Udomkan, N. “Effect of Pr and Ca Doping on the Superconducting Properties of  $Dy_{1-2x}Pr_xCa_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  HTSCs” *Int. J. Mod. Phys. B* **2007**, *21*, 1997-2006 (IF = 0.437)
  13. Udomkan, N.; Winotai, P.; Suryanarayanan, R.; Charoenthai, N. “Structural changes and superconducting properties of  $Gd_{1-2x}Pr_xCa_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  HTSC's” *Supercond. Sci. Technol.* **2005**, *18*, 1294-1299 (IF = 1.44)
  14. Charoenthai, N.; Winotai, P.; Suryanarayanan, R. “Structural and Superconducting Properties of  $Y_{1-2x}Pr_xCa_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  High  $T_c$  Superconductors” *Phys. Stat. Sol. (a)* **2004**, *201*, 2082-2088 (IF = 1.221)
  15. Charoenthai, N.; Winotai, P.; Suryanarayanan, R.; Tang, I.M. “Structural and Superconducting Properties of  $RE_{1-2x}Pr_xCa_xSr_{0.8}Ba_{1.2}Cu_3O_{7-d}$  (RE= Er and Gd) High  $T_c$  Superconductors” *Int. J. Mod. Phys. B* **2003**, *17*, 2609-2622 (IF = 0.437)
  16. Tang, I.M.; Charoenthai, N.; Thonguang, R. “Coupling of the orthorhombic

distortion to the depression of the  $T_c$ 's due to  $Zn^{+2}$  doping in the "RE-123" HTSC's : A (d+s)-wave picture" *Int. J. Mod. Phys. B* **1999**, *13*, 2291 ( IF = 0.437)

#### National Publications:

1. Charoenthai, N. "Structural Transition of Calcium Carbonate in Golden Apple Snail Mollusk Shell" *Nu Science J.* **2006**, *3*, 39-50 (IF = 0.024)
2. Pengpat, K.; Charoenthai, N.; Intatha, U.; Eitssayeam, S.; Rujijanagul, G. "Effect of Heating-Cooling Rate on Properties of  $SnO_2$ -Doped Barium Titanate Ceramics" *Nu Science J.* **2005**, *2*, 87-96 (IF = 0.024)
3. Pengpat, K.; Charoenthai, N.; Chavengchaiyong, W.; Rujijanagul, G. "Preparation of Lead Glass Using as a Radiation Protected Material" *Nu Science J.* **2005**, *2*, 41-50 (IF = 0.024)

#### Oral Presentations at International conferences:

1. Polymers for Advanced Technologies 2011 (PAT 2011), Lodz, Poland, 2-5 October **2011**
2. International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science (NCSS2010), Chiba, Japan, 19-22 September **2010**
3. Pure and Applied Chemistry International Conference 2009, Phitsanulok, Thailand, 14-16 January **2009**
4. 2008 Taiwan/Korea/Japan Chemical Engineering Conference and 55th Taiwan Institute of Chemical Engineers Annual Conference, Taipei, Taiwan, 19 – 23 November **2008**
5. International Conference on Smartmat-'08 & IWOFM-2 , Chiang Mai, Thailand 22-25 April **2008**
6. 12<sup>th</sup> Asian Chemical Congress (12ACC) 2007, Putra World Trade Center, Kuala Lumpur , Malaysia 23-25 August **2007**

**Poster Presentations at Conferences:**

1. The Fifth Asian Meeting on Electroceramics Conference (AMEC-5), Sofitel Central Plaza, Bangkok, Thailand 10-14 December **2006**
2. 31st Congress on Science and Technology of Thailand, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand, 18-20 October **2005**
3. 32<sup>nd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand 10-12 October **2006**
4. 1<sup>st</sup> Congress on Science Naresuan, Faculty of Science, Phitsanulok, Thailand 15-16 March **2007**
5. 25<sup>th</sup> Annual Conference Microscopy Society of Thailand, Phitsanulok, Thailand 9-11 January **2008**



### ดร. อรวรรณ กฤตสุนันท์กุล

1. K.Grudpan, N. Warakijcharoenchai, O. Tue-Ngeun, P. Sooksamiti and J. Jakmune, “*Flow Injection Spectrophotometry for Speciation of Cr(VI) and Cr(III) using Diphenylcarbazide and Solid Phase Extraction with C18 In-vale Mini-column*”, ScienceAsia, 25 (1999) 99-106.

2. O. Tue-Ngeun, P. Ellis, I.D. McKelvie, P. Worsfold, , J. Jakmune, and K. Grudpan, “*Determination of Dissolved Reactive Phosphorus (DRP) and Dissolved Organic Phosphorus (DOP) in Natural Waters by the Use of Rapid Sequenced Reagent Injection Flow Analysis*”, Talanta, 66 (2005) 453-460.

3. O. Tue-Ngeun, P.J. Worsfold, R.C. Sanford, I.D. McKelvie, J. Jakmune, and K. Grudpan, “*Determination of Dissolved Inorganic Carbon (DIC) and Dissolved Organic Carbon (DOC) in Freshwaters by Sequential Injection Spectrophotometry with On-line UV Photo-Oxidation*”, Anal. Chim. Acta, 554 (2005) 17-24.

4. O. Tue-Ngeun, J. Jakmune, S. Lapanantnoppakhun, and K. Grudpan, “*A Novel Stopped Flow Injection – Amperometric Procedure for the Determination of Chlorate*”, Talanta, 68 (2005) 459-464.

5. O. Kritsunankul, B. Pramote and J. Jakmune, “*Flow Injection on-line dialysis coupled to high performance liquid chromatography for the determination of some organic acids in wine*”, Talanta 79 (2009) 1042-1049.

6. O. Kritsunankul and J. Jakmune, “*Simultaneous determination of some food additives in soft drinks and other liquid foods by flow injection on-line dialysis coupled to high performance liquid chromatography*”, Talanta 84 (2011) 1342-1349.

#### **National Textbook**

Orawan Tue-Ngeun, “*Development of Flow Systems for Determination of Some Oxyhalides Carbon and Phosphorus Species*”, A Thesis Submitted to the Graduate School in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Chemistry, Graduate School, Chiang Mai University, September 2004, ISBN 974-658-649-1.

#### **International Presentations**

1. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune, I.D. McKelvie, K. Grudpan, "*Flow Based Analysis with Electrochemical Detection Systems for the Determination of Some Oxyhalides*", 9<sup>th</sup> International Conference on Flow Injection Analysis, Geelong, Australia, 17-21 February 2003 (Poster Presentation).
2. **O. Tue-Ngeun**, P. Worsfold, R.C. Sandford, I.D. McKelvie, J. Jakmune, K. Grudpan, "*Spectrophotometric Determination of Dissolved Inorganic Carbon (DIC) and Dissolved Organic Carbon (DOC) in Natural Water by using Sequential Injection Analysis with On-line UV Photo-Oxidation*", WRAD50-Essential Analytical Chemistry for the next 50 years, RSC Western Region and Atomic Spectroscopy Group (Analytical Division), University of Plymouth, United Kingdom, 14 July 2004 (Poster Presentation).
3. **O. Tue-Ngeun**, P. Ellis, I.D. McKelvie, P. Worsfold, J. Jakmune, K. Grudpan, "*Flow Injection with On-line UV Photo-oxidation for Spectrophotometric Determination of Dissolved Reactive Phosphorus (DRP) and Dissolved Organic Phosphorus (DOP) in Natural Water*" The 2<sup>nd</sup> Asian International Conference on Ecotoxicology and Environmental Safety (SECOTOX 2004), BP Samila Beach Hotel, Songkla, Thailand, 26-29 September 2004 (Poster Presentation).
4. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune, S. Lapanantnoppakhun, and K. Grudpan, "*A novel Stopped Flow Injection – Amperometric Procedure for the Determination of Chlorate*", 13<sup>th</sup> International Conference on Flow Injection Analysis, Including Related Techniques, Las Vegas, Nevada USA (24-29 April 2005), P-69, 121 (Poster Presentation).
5. P. Buatong, **O. Tue-Ngeun**, Jeerayut Chajjaruwanch, J. Jakmune, and K. Grudpan, "*Calibration Method for Simultaneous Determination of Chlorate and Chlorite from Flow Injection-Differential Pulse Voltammogram in Agrochemical Samples*", 13<sup>th</sup> International Conference on Flow Injection Analysis, Including Related Techniques, Las Vegas, Nevada USA (24-29 April 2005) (Poster Presentation).
6. **Orawan Kritsunankul**, Benjaporn Pramote and Jaroon Jakmune, "*Dialysis Sample Pretreatment for High-Performance Liquid Chromatography Determination of some Organic Acids*", International Symposium on Flow-Based Analysis VII (ISFBA-2007), at Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 16-18 December 2007 (Poster Presentation).
7. **Orawan Kritsunankul**, Benjaporn Pramote and Jaroon Jakmune, "*On-line dialysis coupled to high-performance liquid chromatography for the determination of some organic*

acids in Thai wine”, Fifteenth International Conference on Flow Injection Analysis including related techniques (15<sup>th</sup> ICFIA 2008) & Twenty-Fifth Anniversary Meeting of Japanese Association for Flow Injection Analysis (25<sup>th</sup> JAFIA 2008), at Nagoya Garden Palace, Nagoya, Japan, 28 September - 3 October, 2008 (Oral Presentation).

8. Benjaporn Pramote, **Orawan Kritsunankul** and Jaroon Jakmune, “Development of on-line dialysis system with high performance liquid chromatography for the determination of some organic acids in Thai wine”, Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2009), at Naresuan University, Phitsulok, Thailand, January 14-16, 2009 (Oral Presentation).

9. **Orawan Kritsunankul** and Jaroon Jakmune, “Flow injection on-line dialysis coupled to high performance liquid chromatography for the determination of some food additives”, sixteenth International Conference on Flow Injection Analysis including related techniques (16<sup>th</sup> ICFIA 2008), at Garden Seaview Resort Pattaya, Patta, Chonburi, Thailand, April 25-30, 2010 (Poster Presentation).

#### **National Presentations**

1. **O. Tue-Ngeun**, K. Grudpan and P. Rientatana, “*Flow Injection Analysis of Nitrite and Nitrate*”, 21<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT’21), 1995 (Poster Presentation), G-09.

2. **O. Tue-Ngeun**, K. Grudpan and P. Rientatana, “*Flow Injection Determination of Hardness of Water Samples*”, 22<sup>nd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT’22), 1996 (Poster Presentation), A-75.

3. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, “*Study of the Electrochemical Reactions of Iodate, Iodide and Iodine by Cyclic Voltammetry*”, 27<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT’27), Songkla, Thailand, 16-18 October 2001 (Poster Presentation).

4. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, “*A Simple Flow Injection Amperometry Determination of Iodate*”, The first PERCH Annual Scientific Conference (PERCH Conference I), Chonburi, 12-15 May 2002 (Poster Presentation).

5. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, "A Simple Flow Injection Amperometric for Determination of Iodate in Iodized-Table Salts", 28<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'28), Bangkok, Thailand, 24-26 October 2002 (Poster Presentation).

6. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, "Determination of Iodate in Iodized-Table Salts by using Flow Injection Amperometric Detection", The First Annual Symposium on TRF Senior Research Scholar on Flow-Based Analysis, Chiang Mai, 2002 (Poster Presentation).

7. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, "A Simple Sequential Injection Amperometric Determination of Iodate in Iodized Salts", The second PERCH Annual Scientific Conference (PERCH Conference II), Chonburi, 11-14 May 2003 (Poster Presentation).

8. **O. Tue-Ngeun**, P. Ellis, I.D. McKelvie, P.J. Worsfold, , J. Jakmune, and K. Grudpan, "A Novel Flow Injection System with On-line UV Digestion for Phosphate Determination", The third PERCH Annual Scientific Conference (PERCH Conference III), Chonburi, 9-12 May 2004 (Oral Presentation).

9. **O. Tue-Ngeun**, J. Jakmune and K. Grudpan, "A Stopped Flow Injection-Differential Pulse Voltammetric (sFI-DPV) System for Simultaneous Determination of Chlorate and Chlorite in Agrochemical Samples", 30<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'30), at Impact Exhibition and Convention Center, Mung Thong Thani, Bangkok, Thailand, 19-21 October 2004 (Poster Presentation).

10. **O. Tue-Ngeun**, P.J. Worsfold, R.C. Sanford, I.D. McKelvie, J. Jakmune, and K. Grudpan, "Spectrophotometric Determination of Dissolved Inorganic Carbon (DIC) and Dissolved Organic Carbon (DOC) in Natural Water by Using Sequential Injection Analysis with On-line UV Photo-Oxidation", The 4<sup>th</sup> Annual Symposium on TRF Senior Research Scholar on Development of Micro-and Nano-Scale Analysis by Flow-based Techniques I", 19<sup>th</sup> September 2005, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, P-19 (Poster Presentation).

11. Phakatip Buatong, **Orawan Tue-Ngeun**, Jeerayut Chaijaruwanich, Pantip Tue-Ngeun, Piyarat Nimmanpipug, Vannajan Sanghiran, Jaroon Jakmune, Kate Grudpan, "Calibration Method for Simultaneous Determination of Chlorate and Chlorite from Flow Injection-Differential Pulse Voltammogram in Agrochemical Samples", The 4<sup>th</sup> Annual Symposium on TRF Senior Research Scholar on Development of Micro-and Nano-Scale Analysis by Flow-based

Techniques I", 19<sup>th</sup> September 2005, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, P-27 (Poster Presentation).

12. **Orawan Tue-Ngeun**, Jaroon Jakmune and Kate Grudpan, "Development of a novel stopped flow injection-amperometric procedure for chlorate determination in soil sample", 31<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'31), Technopolis, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand, 18-20 October 2005 (Poster Presentation).

13. Benjaporn Pramote, Ruchira Pinkaew, Thanya Langkawong, Rattaya Kantama, Chalanda Saensing, Phatcharaphan Boonphum and **Orawan Kritsunankul** Determination of Acetylsalicylic acid, Caffeine and Paracetamol by Derivative Zero-Crossing Spectrophotometric Method", the 33<sup>rd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'33), at **Walailak University, Nakhon Si Thammarat, Thailand**, 18-21 October 2007 (Poster Presentation).

14. Prin Kerdsiri, Apichit Srilaken, Assawin Krachonvong, Panya Glabjan, Ponlayuth Sooksamiti and **Orawan Kritsunankul**, "Determination of some Heavy metals in Dolomite from the Area of Kanchanaburi Province by Flame Atomic Absorption Spectrophotometry", the 33<sup>rd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'33), at Walailak University, Nakhon Si Thammarat, Thailand, 18-21 October 2007 (Poster Presentation).

15. Benjaporn Pramote and **Orawan Kritsunankul**, "Development of dialysis technique with a high performance liquid chromatography for determination of some organic acids in Thai wine", National Agriculture Day 2008, at Naresuan University, Phitsanulok, Thailand, 8-10 September 2008 (Poster Presentation, PA-21, page 108).

16. Benjaporn Pramote, Prin Kerdsiri and **Orawan Kritsunankul**, "Flow-based analysis with UV digestion for the determination of some phosphorus species", National Agriculture Day 2008, at Naresuan University, Phitsanulok, Thailand, 8-10 September 2008 (Poster Presentation, PA-22, page 109).

17. Prin Kerdsiri, Thanya Langkawong, Rattaya Kantama, Chalanda Saensing, Phatcharaphan Boonphum, Jaroon Jakmune and **Orawan Kritsunankul**, "Development of benzoic acid, sorbic acid and caffeine by derivative zero-crossing spectrophotometric method", the 34<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'34), at Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand, 31 October – 2 November 2008 (Poster Presentation).

18. Kritsunankul O., Pramote B., Jakmune J., "Flow Injection On-line Dialysis Coupled to High Performance Liquid Chromatography for the Determination of Some Organic Acids in Thai Wine", การประชุมนักวิจัยรุ่นใหม่ พบ เมธีวิจัยอาวุโส สกว ครั้งที่ 8, โรงแรมฮอติเดย์อินน์ รีสอร์ท ภูเก็ต บีช, ภูเก็ต, จังหวัดเพชรบุรี, Thailand, 16-18 October 2008 (Poster Presentation, PJ-PHY-D22, page 281).

19. Kritsunankul O., Pramote B., Jakmune J., "Development of Derivative Zero-crossing Spectrophotometry for the Determination of Some Food Additives in Beverages", การประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 2 (The 2<sup>nd</sup> Science Research Conference), ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, จังหวัดพิษณุโลก, Thailand, 9-10 March 2009 (Oral Presentation, O-C43, page 55).

20. **Orawan Kritsunankul**\* and Prin Kerdsiri. Determination of Acesulfame-K, Benzoic Acid, Sorbic Acid, and Caffeine in Beverages by Derivative Zero-Crossing Spectrophotometric Method. Research better life quality: Symposium on flow injection analysis 2009, at Faculty of Science, Chiang Mai University, 23-24 April 2009. (Oral and Poster Presentation)

21. Prin Kerdsiri and **Orawan Kritsunankul**\*. Simultaneous Determination of Benzoic Acid and Caffeine in Beverages by Derivative Zero-Crossing Spectrophotometry. The 5<sup>th</sup> Naresuan Research Conference, at Faculty of Science, Naresuan University, 28-29 January 2009. (Oral Presentation and Proceeding)

22. Prin Kerdsiri and **Orawan Kritsunankul**\*. An Application of Derivative Zero-crossing Spectrophotometry for the Determination of Benzoic and Sorbic Acids in Beverages. The 35<sup>rd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'35), at The Tide Resort (Bangsaen Beach), Chonburi, Thailand, 15-17 October 2009. (Poster Presentation and Proceeding).

22. Wuttipong Homhual, Apiwat Aumuchat, **Orawan Kritsunankul**, Kate Grudpan and Jaroon Jakmune\*. A Compact Flow Injection-Colorimetric System for the Determination of Ascorbic Acid in Fruit Juices and Vitamin C Tablets. The 35<sup>rd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT'35), at The Tide Resort (Bangsaen Beach), Chonburi, Thailand, 15-17 October 2009. (Poster Presentation and Proceeding).

23. Wanpen Kongphech, Piyaporn Thanakulkij, Somkit Pencharee, Kate Grudpan, Jaroon Jakmune and **Orawan Kritsunankul**. Development of a Compact Flow Injection-Colorimetry

System for Determination of Ethanol in Distilled Liquor. The 6<sup>th</sup> Naresuan Research Conference, at Faculty of Science, Naresuan University, 29-31 January 2010. (Poster Presentation)

### ดร. กิตติพงษ์ ไชยนอก

#### PUBLICATIONS:

- 1) In-noi, O., Chainok, K., Harding, D. J. Poly[aqua( $\mu_2$ -pyrimidine-2-carboxylato- $\kappa^6 O, N: O, N'$ )(nitrato- $\kappa O$ )cadmium(II)]. *Acta Cryst.* 2012, E68, m1349-m1350. Impact factor = 0.413
- 2) Saphu, W., Chanthee, S., Chainok, K., Harding, D. J., Pakawatchai, C. *trans*-Bis(nitrato- $\kappa O$ )bis(1,10-phenanthroline- $\kappa^2 N, N'$ ) manganese(II). *Acta Cryst.* 2012, E68, m1026. Impact factor = 0.413
- 3) Boonlue, S., Theppitak, C., Chainok, K. Tetraaqua(2,2'-bipyridine- $\kappa^2 N, N'$ )nickel(II) sulfate. *Acta Cryst.* 2012, E68, m908. Impact factor = 0.413
- 4) Chainok K., Neville S. M., Batten S. R., Murray K. S., Supramolecular architectures of silver(I) coordination polymers containing multimodal N-donor ligands. *CrystEngComm.* 2012, 14, 3717-3726. Impact factor = 4.006
- 5) Chanthee, S., Seansom, T., Saphu, W., Chainok, K., Krachodnok, K. Poly[octakis(1H-imidazole- $\kappa N^3$ )octa- $\mu$ -oxido-tetraoxidodicopper(II)tetravanadate(V)]. *Acta Cryst.* 2012, E68, m362-m363. Impact factor = 0.413
- 6) Prommon, P., Promseenong, P., Chainok, K.\* Poly[[diaquatetrakis( $\mu_2$ -benzene-1,4-dicarbonitrile- $\kappa^2 N, N'$ )iron(II)] bis[tetrachloridoferrate(III)] nitromethanetetrasolvate]. *Acta Cryst.* 2012, E68, m211-m212. Impact factor = 0.413
- 7) Chainok K., Haller K. J.\*, Rae A. D., Willis A. C., Williams I. D. Investigation of the Structure and Phase Transitions of the Polymeric Inorganic-organic Hybrids:  $[M(\text{Im})_4\text{V}_2\text{O}_6]$ , M = Mn, Co, Ni, Im = Imidazole. *Acta Cryst.* 2011, B67, 41-52. Impact Factor = 1.90 (was 5.40)
- 8) Chainok K., Neville, S. M., Moubaraki B., Batten S. R.\*, Murray, K. S.\*, Forsyth C. M., Cashion J. D., Haller, K. J. Synthesis, structures and spin crossover properties of infinite 3D frameworks of iron(II) containing organodinitrile bridging ligands. *Dalton Trans.* 2010, 39, 10900-10909 (Hot article and invited for front cover). Impact factor = 4.081.

#### CONFERENCE PROCEEDINGS:

- 1) Chainok, K., Haller, J. H. Noncovalent Interactions in  $[\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2\text{N})_3] \cdot \text{H}_2\text{O}$ . *Proceedings of the 1<sup>st</sup> SUT Graduate Conference.* 2008, SUT-GRAD-098, 1-8
- 2) Chainok, K., Haller, J. H., Williams, I. D., Rae, A. D. Structural Studies of Hybrid Inorganic-Organic Vanadate Frameworks. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> National Symposium on Graduate Research.* 2007, O-069, 1-11
- 3) Chainok, K., Haller, K. J. Supramolecular Structure Analysis: Trispicoline Cobalt(III) Monohydrate. *Proceedings of the 9<sup>th</sup> Annual National Symposium on Computational Science and Engineering.* 2005, 471-478
- 4) Chainok, K., Haller, K. J. Hydrothermal Synthesis and Characterization of a Microporous Cobalt Vanadium Oxide Framework Compound. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> Tri-University International*



ภาคผนวก

## รายงานการประชุม ผลการวิพากษ์หลักสูตร

**สรุปผลจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร**  
**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี พ.ศ. 2556**

**รายชื่อคณะกรรมการพัฒนารายละเอียดของหลักสูตร**

1. รองศาสตราจารย์ธิตีพันธ์ ทองเต็ม
2. รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ่มชัด
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองดี เล็กโสภี

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. ชื่อปริญญา น่าจะเป็น ปรด. (เคมี) (กรุณาตรวจสอบอีกครั้งเพื่อความถูกต้องค่ะ)
2. ข้อ 5.2 ภาษาที่ใช้ น่าจะใช้ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ
3. เนื่องจากมีหลายหลักสูตร น่าจะบอกว่าคุณศึกษานักศึกษาแต่ละหลักสูตรต้องมีพื้นฐานการศึกษาในระดับใดถึงจะมาเรียนได้
4. ข้อ 5.4 ไม่ทราบว่ามีความร่วมมือกับสถาบันอื่นหรือไม่ อย่างไร ไม่ชัดเจน

**หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร**

1. ในแผนการศึกษาแต่ละแบบไม่ได้ระบุเงื่อนไข การสอบผ่านภาษาต่างประเทศ เงื่อนไขสอบวัดคุณสมบัติเพื่อเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์
2. ในส่วนงบประมาณหน้า 11-10 ไม่แน่ใจว่าเป็นงบประมาณของปีใดและเป็นงบประมาณรายรับหรือรายจ่าย
3. ในหลักสูตร 2.2 น่าจะมีวิชาเอกบังคับอย่างน้อย 2 course ที่เหลือเป็นวิชาเอกเลือก ถ้าเป็นไปได้ เนื่องจากมีบางวิชาที่นักศึกษาจำเป็นต้องเรียนในแต่ละสาขา (ตารางหน้า 67-58 ยังไม่ชัดเจน)

**หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ ในการประเมินผลนักศึกษา**

1. ในข้อ 3 ไม่ได้ระบุผลงานที่เกิดขึ้น จะต้องมี การตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศหรือในประเทศจำนวนกี่เรื่อง ก่อนสำเร็จการศึกษาหรือไม่อย่างไร
2. มีข้อสังเกตเล็กน้อยดังนี้ หากเพิ่มเติม ได้โดยไม่ขัดต่อรูปแบบการจัดทำ คือในส่วนคำอธิบายสั้นๆ พอให้มีความชัดเจนในภาพรวมตั้งแต่จุดเริ่มต้นหลังหัวข้อก่อนรายละเอียด เช่น หน้า 13 ข้อ 3.1.2.1 และ หน้า 14 ข้อ 3.1.2.2
3. ระบุความหมายของรหัสวิชา

4. เสนอว่าควรทบทวนความสอดคล้องของเนื้อหาวิชา 256524 และ 256621 กับชื่อวิชารวมทั้งพิจารณาว่ามีเนื้อหาวิชาในรายละเอียดซ้อนกันหรือไม่

**สรุปผลจากคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี พ.ศ. 2556**

**รายชื่อคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร**

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย
3. ศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ สุขสำราญ

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. โดยทั่วไปเขียนได้ดี มีคำถามคือ – หัวข้อ 12.1 (หน้า 4) ขอให้ทบทวนคำที่ใช้ในประโยคแรกให้อ่านแล้วเข้าใจได้มากขึ้น
2. ที่จริง 3วิชาเอก ไม่ควรเป็นการบรรยาย แต่ควรระบุให้ชัดเจนว่าเป็นวิชาอะไร เช่น กลุ่ม วิชาเคมี ทั้ง 5สาขา หรือว่าเชี่ยวชาญสาขาใดสาขาหนึ่ง ขึ้นกับการเลือกเรียนของนักศึกษา
3. เอกสารภาคผนวกขาดหายไปจากร่างหลักสูตร
4. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ. 2
5. โปรดตรวจสอบในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพมาตรฐาน ทางหลักสูตรพร้อมที่จะให้มีการเผยแพร่ในปี 2554ทันทีเลยหรือเริ่มใช้ไปบ้างแล้ว

**หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร**

1. โดยทั่วไปเขียนได้ดี มีคำถามคือ – หัวข้อ 2.1 แผนการพัฒนาหลักสูตร หัวข้อ 2.1 แผนการพัฒนาหลักสูตร ถ้ากำหนดเวลาไม่เป็นไปตามแผน ซึ่งช่วงต้น ๆ ก็เห็นเช่นนั้นแล้ว จะต้องปรับใหม่หรือไม่
2. ปรัชญา บริเวณตัวหนา “...จัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพิ่มปฏิบัติการมากขึ้น...”  
การเรียนในระดับสูงน่าจะแตกต่างจากโรงเรียนหรือ ป.ตรี ที่ต้องเน้นการศึกษาด้วยตนเองและควรพูดถึงเรื่องของชุมชน เช่น การสร้างความเข้มแข็ง การยกระดับความรู้ หรือแก้ปัญหาให้สังคมด้วยความรู้ทางเคมี
3. บรรทัดสุดท้ายของหัวข้อ 1.1ควรระบุว่าเป็นคำขวัญ ปรัชญา หรืออะไรสักอย่างไม่ควรกล่าวขึ้นลอยๆ
4. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ. 2.

**หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร**

1. หัวข้อ 1.2 ไม่มีการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่นิสิตยังต้องทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ใช้หรือไม่
2. หัวข้อ 2.5 แผนการรับนักศึกษา เนื่องจากเป็นหลักสูตรปรับปรุง จึงน่าจะมีนิสิตตามหลักสูตรเดิมด้วย และน่าจะแสดงไว้ด้วย
3. หัวข้อ 2.6.1 งบประมาณรายรับ ตัวเลขในตารางหน้า 12 เป็นเช่นนั้นจริงๆ หรือ ดูซ้ำกันเป็นจังหวัดผิดปกติ
4. หัวข้อ 2.7 ระบบการศึกษา เนื่องจากไม่เห็นข้อกำหนดต่างๆ จึงไม่ทราบว่า นิสิตต้องสอบวัดคุณภาพ (qualifying examination) หรือไม่ ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ ขอเสนอให้มีการสอบชนิดนี้ด้วย ซึ่งทางหลักสูตรอาจพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสม
5. ภาคผนวกที่อ้างถึงนั้น ยังไม่มีในเอกสารร่างฉบับนี้
  - หัวข้อ 2.8 และ 3 ขอให้ตรวจสอบข้อความ อ่านแล้วเหมือนกับเป็นคำอธิบายในการกรอกแบบฟอร์มมากกว่า
  - หัวข้อ 3.1.2.2.1 การจัดการศึกษาแบบ 1.1 วิชาสัมมนา นิสิตต้องลงทะเบียนหรือไม่ถ้าลงจะนับหน่วยกิตให้หรือไม่
  - ควรมีหัวข้อ ความหมายของเลขรหัสวิชา อยู่ต่อท้ายหัวข้อ 3.1.3 ก่อนขึ้นหัวข้อ 3.2
  - หัวข้อ 3.3 คำอธิบายรายวิชา ขอให้ทบทวนว่า จะเอาไว้ที่นี้หรือที่ภาคผนวก และ ขอให้ตรวจสอบความสอดคล้องของภาษาไทยกับภาษาอังกฤษด้วย เช่นในรายวิชา 256644 หน้า 38-39
    - รายวิชา 256699 วิทยานิพนธ์ หน้า 39 ควรกล่าวถึงการเขียนและสอบวิทยานิพนธ์ไว้ด้วย
    - รหัสวิชาในหัวข้อ 3.1 และ 3.3 บางวิชายังไม่เรียบร้อย
    - หัวข้อ 5.1 ควรระบุด้วยหรือไม่ว่า ต้องเขียนวิทยานิพนธ์ และทางมหาวิทยาลัยหรือภาควิชากำหนดหรือไม่ ให้เขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอะไร ไทย/อังกฤษ
    - ข้อ 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า : ปัญหาหนึ่งที่สำคัญมาก คือ นิสิตยังไม่พร้อมในการเรียน ระดับสูงที่ต้องพึ่งตนเองค่อนข้างมาก และขาดวินัยในการทำงานอย่างอิสระ ภายใต้การแนะนำต่างๆ ของอาจารย์ ซึ่งทางแก้ไขคือ ระบบ อ.ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนระดับสูง การปรับตัวรวมถึงสิทธิ์ที่จะได้รับปรึกษา และแนะนำอย่างเพียงพอ
6. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ 2.
7. ให้ตรวจสอบจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ใน 3 ปีสุดท้ายระบุว่าจบ  $6+4+2=12$  คน ซึ่งไม่น่าจะมากเท่านี้ เพราะ 3 ปีแรกรับปี 1 เพียงปีละ 2 คน รวม 6 คน 3 ปีสุดท้ายน่าจะจบเพียง 6 คน

#### หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

1. โดยทั่วไปเขียนได้ดี แต่เป็นห่วงว่าในทางปฏิบัติจะทำได้เพียงใด แต่ถ้าทำได้ก็ดีมาก

-หัวข้อ 2.1.2 การแต่งกาย มหาวิทยาลัยมีระเบียบสำหรับนิสิตระดับปริญญาโท-เอก จริงๆ หรือ  
ความเห็นส่วนตัวคิดว่า แต่งกายสุภาพก็น่าจะเพียงพอแล้ว

#### หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ ในการประเมินผลนักศึกษา

1. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ 2.
2. ใน curriculum mapping มีการระบุเรื่องคุณธรรมจริยธรรม เป็นความรับผิดชอบหลักมาก ทางหลักสูตรมีความมั่นใจแล้วใช้ไหมที่จะมีกิจกรรมหลักฐานการดำเนินการฯ เพื่อยืนยันว่าได้ปฏิบัติตามนี้

#### หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. ข้อ 1 ขอเสนอ เพิ่มเติม ให้มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อช่วยแนะนำ /ช่วยเหลือในการวิจัยเริ่มแรก  
ทั้งนี้ให้เป็นไปตามความเหมาะสม เช่น กรณีที่รับอาจารย์ใหม่ แต่ได้อาจารย์ที่มีประสบการณ์การวิจัยสูง  
ก็คงไม่ต้องการอาจารย์พี่เลี้ยง
2. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ 2.

#### หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. โดยทั่วไปดีแล้ว ขอให้ปรับวรรคตอนเล็กน้อย
2. ดีมาก
3. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ 2
4. ตัวบ่งชี้การดำเนินงาน (KPI) ควรขยายความให้ชัดเจน

#### หมวดที่ 8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. โดยทั่วไปดีแล้ว
2. ดีมาก
3. เห็นชอบตามข้อมูลในฉบับร่าง มคอ2.

#### ความเห็นอื่นๆ

1. เพิ่มเติม 1.2 (วัตถุประสงค์ ควรเรียงลำดับใหม่เป็น 1.2.3, 1.2.2 และ 1.2.1
2. ข้อ 2.1 แผนการพัฒนาหลักสูตร ไม่น่าจะเป็นขั้นตอนการดำเนินงาน แต่ควรจะเป็นแผนว่าในแต่ละ  
ช่วงเวลาข้างหน้า จะพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรอย่างไรให้ก้าวหน้ามากขึ้น หรือทันสมัยมากขึ้น

3. ข้อ 2.2 กลยุทธ์ และ 2.3 ตัวบ่งชี้ น่าจะอยู่ในตารางคู่กับ 2.1 แผนเพื่อแสดงว่าในแต่ละแผนจะมีกลยุทธ์อย่างไรที่จะบรรลุตามแผนหรือไม่

4. ข้อ 2.3 เพิ่มเติม งบประมาณ ให้รายละเอียด เกินความจำเป็น ควรประมาณงบประมาณรวมของแต่ละหมวด

5. หัวข้อ 2.8 บรรทัดสุดท้าย “แต่ละสถาบันอุดมศึกษา” ควรเป็น “ม.นเรศวร”

6. หน้า 15 ควรบอกรายละเอียดว่า สัญลักษณ์ (6-0-3)3 คืออะไร

7. หมวดวิชาพื้นฐาน(หน้า) (19ไม่ค่อยแน่ใจว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรต้องรู้สำหรับทุกสาขาวิชา

8. สัมมนา 1,2 และ3) หน้า 39 โดยหลักการต่างกันอย่างไร

9. หัวข้อ 5.2 หน้า 49 ควรระบุว่า Proceeding Journal หรือ ได้ 2 อย่าง

10. วิทยานิพนธ์ แบบ 48 หน่วย และ 36 หน่วย จะควบคุมคุณภาพและปริมาณ ให้แตกต่างกันอย่างไร (หน้า 14)

11. เสนอว่าควรทบทวนความสอดคล้องของเนื้อหาวิชา 256524 และ 256621 กับชื่อวิชารวมทั้งพิจารณาว่ามีเนื้อหาวิชาในรายละเอียดซ้อนกันหรือไม่

12. มีความเห็นต่อรายวิชาดังนี้

256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การสังเคราะห์ ในคำอธิบายไม่มีการสังเคราะห์อยู่ แต่ในรายวิชา 256621 เคมีทางผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ กลับมีการสังเคราะห์ 2 รายวิชานี้ยังดูสับสนปนอยู่เนื้อหาปูพื้นฐานธรรมชาติทางธรรมชาติ

13. ตรวจสอบคำผิดชื่อภาษาอังกฤษ 256622 หน้า 15

14. 256549 ชื่อรายวิชาภาษาไทย-อังกฤษอยู่สลับกัน (หน้า 16)

15. 256552 (ชื่อภาษาอังกฤษกรุณาตรวจสอบ)

16. ปกติคำอธิบายรายวิชาจะพยายามไม่ใช่ “เป็น” “ตัวอย่าง” ฯลฯ ดูว่าใช้คำเหมาะสมได้

