

**หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเคมี**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ	บัณฑิตวิทยาลัยและคณะศึกษาศาสตร์
ภาควิชา	ภาควิชาการศึกษา

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย	:	หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ	:	Master of Education Program in Chemistry

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม	:	การศึกษามหาบัณฑิต (เคมี)
	:	Master of Education (Chemistry)
ชื่อย่อ	:	กศ.ม. (เคมี)
	:	M.Ed. (Chemistry)

**3. วิชาเอก**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโทตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

**5.2 ภาษาที่ใช้**

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

มีความร่วมมือกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เพื่อการผลิตครูระดับปริญญาโท โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ประเภททุน Premium

**5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

ให้ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (เคมี) เพียงสาขาวิชาเดียว

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2557
- คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2557

เมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2556

- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2557

เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2556

- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 189 (11/2556)

เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2556

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2558

#### 8. แนวทางการประกอบอาชีพ/การศึกษาต่อภายหลังสำเร็จการศึกษา

- ครูและบุคลากรทางการศึกษาในภาครัฐบาลและเอกชน
- อาจารย์ในระดับอุดมศึกษา
- นักวิชาการ นักวิจัย และนักพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี

## 9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางสาวบุหงา วชิระศักดิ์มิ่งคล	รอง ศาสตราจารย์	กศ.ม. กศ.บ.	การแนะแนว เคมี	วศ.ประสานมิตร วศ.บางแสน	ไทย ไทย	2512	15	18
							2510		
2	นางสาวอัจฉรา อิมคำ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemical Engineering and Advanced Materials เคมี เคมี	Newcastle University  ม.เชียงใหม่ ม.นเรศวร	อังกฤษ  ไทย ไทย	2554	18	20
							2550		
							2546		
3	นายรตนนท์ โชติมา	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	U of Bristol ม.เกษตรศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์	อังกฤษ ไทย ไทย	2555	12	18
							2551		
							2549		

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

10.1 คณะศึกษาศาสตร์ ห้องบรรยายอาคาร 1 และ 2 ห้องสัมมนา 1 และ 2 ห้อง Self-Access ห้องจิตตปัญญา ห้องคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์

10.2 คณะวิทยาศาสตร์ ห้องบรรยาย ห้องประชุมและห้องปฏิบัติการวิชาเฉพาะของคณะวิทยาศาสตร์ตามกลุ่มวิชาของบัณฑิต

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ผลการประเมินสมรรถนะในระดับนานาชาติของผู้เรียนไทยในเรื่องการใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตจริง 3 ด้านคือการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) การรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้การอ่าน (Reading Literacy) ในการประเมินตามโครงการ Program for International Student Assessment หรือ PISA ขององค์การพัฒนาและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) เมื่อปีพ.ศ. 2549 พบว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะของผู้เรียนไทยคือ 421 คะแนนซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งเป็นคะแนนมาตรฐาน 500 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะของไทยอยู่ในอันดับสูงไม่เกินอันดับที่ 44 และอยู่ในอันดับต่ำไม่เกินอันดับที่ 47 ของประเทศที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 57 ประเทศ (สุนีย์ คล้ายนิลและคณะ, 2551) จากผลการประเมินศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในระดับประเทศและระดับนานาชาติดังกล่าวสามารถสะท้อนให้เห็นถึงการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่มีคุณภาพเพียงพอสำหรับการเตรียมความพร้อมและประเทศไทยในประชาคมโลกต่อไปได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)<sup>1</sup> จึงได้กำหนดนโยบายให้ครู และบุคลากรทางการศึกษา ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้มีศักยภาพที่เพียงพอต่อการยกระดับการศึกษาของประเทศไทยสู่มาตรฐานสากล เน้นความเป็นเลิศเฉพาะทาง เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นภาษาต่างประเทศ เพื่อให้ การศึกษา เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศตอบสนองต่อความต้องการของภูมิภาคในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนเพื่อมุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 - 2559) โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2553)<sup>2</sup> ได้กำหนดยุทธศาสตร์ของการพัฒนาประเทศที่มุ่งพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน และมุ่งสร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อม ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาวิทยาศาสตร์/เคมี จึงควรมุ่งพัฒนาคนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา เพื่อให้มีทักษะชีวิตและสมรรถนะที่จำเป็นที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในโลกอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านได้อย่างเท่าทันและมีคุณธรรม มีความเข้าใจถึงผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม เพื่อจะไปผลิตเยาวชน ให้เป็นทรัพยากรบุคคล ที่มีคุณภาพ สามารถแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

<sup>1</sup> สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการดำเนินงาน โรงเรียนมาตรฐานสากล WORLD-CLASS STANDARD SCHOOL. จาก <http://www.worldclassschoolthai.net>, สืบค้นเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2554

<sup>2</sup> สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2553). ทิศทางแผนพัฒนา ฉบับที่ 11. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2554, จาก <http://www.ptwit.ac.th/pdf/Pan11.pdf>

## 12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เป็นหลักสูตรเชิงรุกมุ่งพัฒนาครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หรือบุคลากรทางการศึกษาโดยเฉพาะ สาขาวิชาเคมี ให้เป็นผู้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ และสามารถทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทางทฤษฎี และมีทักษะการปฏิบัติงานวิชาชีพ ในสาขาวิชาของตนเองได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ และมีคุณภาพในระดับมาตรฐานสากล อีกทั้งเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในภาควิชาอื่นและในคณะอื่นของสถาบัน

### 13.1 ความสัมพันธ์วิชาพื้นฐานและวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิตกับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

หมวดวิชา	รหัส-ชื่อรายวิชา	รายวิชาของหลักสูตร	หน่วยงานรับผิดชอบ
วิชาพื้นฐาน	366511 ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา	-	ภาควิชาการศึกษา
วิชาบังคับ ไม่นับหน่วยกิต	366513 ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์	-	ภาควิชาการศึกษา

### 13.2 ความสัมพันธ์วิชาเลือกกับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในหลักสูตรในคณะอื่นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี สามารถเลือกเรียนรายวิชาร่วมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตของคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร ดังนี้

หมวดวิชา	รหัส-ชื่อรายวิชา	รายวิชาของหลักสูตรโดยตรง	หน่วยงานรับผิดชอบ	หมายเหตุ
วิชาบังคับ	256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี 277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	ใช่	ภาควิชาเคมี คณะ วิทยาศาสตร์	
วิชาเลือก	256529 เคมีชีวอินทรีย์ 256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ 256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ 256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ 277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง 277512 การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม			

### 13.3 การบริหารจัดการหลักสูตร

13.3.1 คณะศึกษาศาสตร์ แต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เพื่อทำหน้าที่กำกับกระบวนการต่างๆ ในการดำเนินงานหลักสูตรการควบคุมคุณภาพและการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชาของหลักสูตร

13.3.2 การแต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาทุกรายวิชาของหลักสูตรเพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชาของคณะศึกษาศาสตร์และภาควิชาของคณะวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอน และมหาบัณฑิต ในการพิจารณาข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการดำเนินการ

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

การยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับปริญญาตรี/โท/เอก จำเป็นต้องอาศัยครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถเฉพาะทาง และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาระดับปริญญาตรี/โท/เอก การบูรณาการพัฒนาระบบและบุคลากรทางการศึกษา จึงต้องมีไม่เพียงการให้ความรู้ แต่ยังต้องสนับสนุนให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะทางศึกษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์/เคมีควบคู่กันไป ตลอดจนสนับสนุนให้มีเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ในวิชาชีพ และใช้กระบวนการวิจัยเพื่อการแสวงหาความรู้ที่อย่างต่อเนื่อง

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ค่านิยมที่ดีต่อวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์/เคมี ดังคุณลักษณะต่อไปนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิชาชีพ
2. มีความรู้และเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/เคมี
3. สามารถใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และถ่ายทอดความรู้
4. สามารถคิดวิเคราะห์และใช้กระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/เคมี
5. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/เคมี ได้สอดคล้องกับยุคสมัย

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<b>1. แผนการพัฒนาหลักสูตร</b> 1.1 แผนการดำเนินงานการพัฒนาหลักสูตรให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้และสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี/โท/เอกและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยและของโลก	1.การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรการศึกษา มหบัณฑิต สาขาวิชา เคมี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 ให้มีคุณภาพ เหมาะกับสังคม ฐานความรู้และมี มาตรฐานตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ที่ ศธ.ได้กำหนด	1.คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำ หลักสูตรการศึกษา มหบัณฑิต สาขาวิชา เคมี พ.ศ. 2557 2. ภายในปีการศึกษา 2557 หลักสูตรได้รับการ เผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตาม มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ 3. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินการของ หลักสูตร

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1.2 การกำหนดระยะเวลาในการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรในรอบ 5 ปี การศึกษา	1. การรวบรวมและติดตามผลการประเมิน QA ของการดำเนินการของหลักสูตรในรายปี การศึกษาและสิ้นสุดรอบปีหลักสูตร (5 ปี) ในด้านความพึงพอใจของมหาบัณฑิตและผู้ใช้หรือนายจ้างของมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี	1. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการติดตามและประเมินหลักสูตรรวบรวมติดตามผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของหลักสูตรรายปีการศึกษาและรอบ 5 ปีการศึกษา 2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 3. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตต่อมหาบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0
2. แผนการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการสอนและครุภัณฑ์ การจัดการเอกสาร คู่มือครู หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์/เคมี ของไทยและต่างประเทศ อุปกรณ์การทดลอง สื่อการสอน และครุภัณฑ์การศึกษาที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนและการค้นคว้าวิจัย	การแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากคณาจารย์และนิสิต รวมถึงการกำหนดแผนการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์/เคมี และในระยะเวลา 5 ปี และเสนอต่อมหาวิทยาลัย	1. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการการสำรวจและจัดทำแผนการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ 2. ได้รับการสนับสนุนการจัดหาครุภัณฑ์ทุกปีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของแผนการจัดหาครุภัณฑ์
3. แผนการพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและการวิจัย	1. สนับสนุนบุคลากรให้พัฒนา การเรียนการสอน และการประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ คุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) 2. เอกสารประกอบการสอน 3. รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.4) และ/หรือ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.6) 4. อาจารย์ประจำอย่างน้อยร้อยละ 80 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมงต่อปี 5. มีผลงานวิชาการ/วิจัยของคณาจารย์ประจำอย่างน้อย 1 เรื่องต่อปี



แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	2. ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมา เป็นส่วนหนึ่งในการเรียน การสอน และการทำวิจัย ในชั้นเรียน	
4. แผนการพัฒนาศักยภาพ ของนิสิต	1. สนับสนุนให้นิสิตมีโอกาส เข้าร่วมประชุมหรือนำเสนอ ผลงาน 2. การส่งเสริมศักยภาพใน การทำงานวิจัย	1. กำหนดให้นิสิตเข้าร่วมประชุม/อบรม/ สัมมนาการศึกษาวิทยาศาสตร์/เคมี กับ คณาจารย์และเพื่อนนิสิต ที่จัดขึ้นโดย สาขา ภาควิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 15 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา 2. กำหนดให้นิสิตเข้าร่วมการอบรม/สัมมนา เพื่อพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ การสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ และ จรรยาบรรณนักวิจัย เช่น การใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การสืบค้น ฐานข้อมูล อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

- ระบบทวิภาค (จันทร์-ศุกร์) แผน ก แบบ ก 2  
ประกอบด้วย ภาคการศึกษาต้น และ ภาคการศึกษาปลาย
- ระบบทวิภาค (เสาร์-อาทิตย์) แผน ข  
ประกอบด้วย ภาคการศึกษาต้น ภาคการศึกษาปลาย และภาคฤดูร้อน
- ระบบทวิภาค (ภาคฤดูร้อน) แผน ข  
จัดการเรียนเฉพาะภาคฤดูร้อน

##### 1.2 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ระบบระบบทวิภาค (จันทร์-ศุกร์)
 

ภาคการศึกษาต้น	เดือน สิงหาคม ถึง ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม
- ระบบทวิภาค (เสาร์-อาทิตย์)
 

ภาคการศึกษาต้น	เดือน สิงหาคม ถึง ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	เดือน ธันวาคม ถึง เมษายน
ภาคฤดูร้อน	เดือน พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม
- ระบบทวิภาค (ภาคฤดูร้อน)
 

1 ภาคฤดูร้อน/ปีการศึกษา	เดือน มีนาคม ถึง พฤษภาคม
-------------------------	--------------------------

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

###### แผน ก แบบ ก 2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านการศึกษาเคมี เช่น กศ.บ. และ ค.บ. จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง หรือ
2. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง  
กรณีมีผู้ขอรับทุนโครงการ สควค. แบบ Premium (แผน ก 2)  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง
3. มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
4. มีใบรับรองการตรวจสุขภาพกายและสุขภาพจิต

**แผน ข**

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านการศึกษาเคมี เช่น กศ.บ. และ ค.บ. จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง หรือ
2. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง
3. มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
4. มีใบรับรองการตรวจสุขภาพกายและสุขภาพจิต

**2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า**

ผู้เข้าศึกษาบางส่วน มีความรู้ภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ และอาจมีปัญหาเรื่องการปรับตัวในการเรียนระดับปริญญาโท รวมทั้งผู้เข้าศึกษาบางส่วน อาจมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือ ความรู้และประสบการณ์ทางการศึกษา ที่ไม่เพียงพอต่อการเรียนรายวิชาเลือก หรือ การทำวิทยานิพนธ์

**2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3**

- 1) การจัดปฐมนิเทศสำหรับนิสิตใหม่ แนะนำการเรียนในระดับบัณฑิตศึกษาและการวางแผนเป้าหมายชีวิต ตลอดจนประชาสัมพันธ์หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย เช่น NULC หรือแหล่งเรียนรู้ที่นิสิตสามารถเข้าไปใช้บริการเพื่อการพัฒนาภาษา
- 2) บูรณาการภาษาอังกฤษกับการจัดการเรียนการสอนรายต่าง ๆ
- 3) ให้นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เป็นพื้นฐานของรายวิชาเลือก เพิ่มเติมตามความประสงค์ของนิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นหลัก

**2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี****แผน ก แบบ ก2**

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2557	2558	2559	2560	2561
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

**แผน ข (เสาร์-อาทิตย์)**

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2557	2558	2559	2560	2561
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

## แผน ข (ภาคฤดูร้อน)

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2557	2558	2559	2560	2561
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
ปีที่ 3	-	-	10	10	10
ปีที่ 4	-	-	-	10	10
รวม	10	20	30	40	40
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	10	10

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายการรับ		ปีงบประมาณ				
		2557	2558	2559	2560	2561
แผน ก 2	ค่าธรรมเนียม	1,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
	งบรายได้ที่ <sup>1</sup> ได้รับ					
	งบประมาณ <sup>3</sup>	400,000	800,000	800,000	800,000	800,000
<b>รวมทั้งหมด</b>		<b>1,400,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>
แผน ข	ค่าธรรมเนียม	250,000	500,000	750,000	1,000,000	1,000,000
	งบรายได้ที่ <sup>1</sup> ได้รับ					
	งบประมาณ <sup>2</sup>	100,000	200,000	300,000	400,000	400,000
<b>รวมทั้งหมด</b>		<b>350,000</b>	<b>700,000</b>	<b>1,050,000</b>	<b>1,400,000</b>	<b>1,400,000</b>

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

รายการจ่าย		ปีงบประมาณ				
		2557	2558	2559	2560	2561
<b>1. งบบุคลากร</b>		65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
1.1	เงินเดือนและค่าจ้างประจำ	-	-	-	-	-
1.2	ค่าตอบแทนพนักงานราชการ	-	-	-	-	-
1.3	ค่าจ้างชั่วคราว	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
<b>2. งบดำเนินการ</b>		1,330,000	1,330,000	1,330,000	1,330,000	1,330,000
2.1	กองทุนพัฒนาอาจารย์	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000
2.1.1	หมวดค่าใช้สอย	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
2.1.2	หมวดเงินอุดหนุน	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

<sup>3</sup> เท่ากับ 40% ของค่าธรรมเนียม

รายการจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2557	2558	2559	2560	2561
2.2 กองทุนพัฒนาการเรียนการสอน	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
2.2.1 หมวดค่าตอบแทน	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2.2.2 หมวดค่าใช้สอย	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
2.2.3 หมวดค่าวัสดุ	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
2.2.4 หมวดเงินอุดหนุน	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
2.2.5 หมวดครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
2.2.6 หมวดสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
2.3 กองทุนพัฒนาวิชาการนิสิต	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
2.3.1 หมวดเงินอุดหนุน	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
<b>รวม</b>	<b>1,395,000</b>	<b>1,395,000</b>	<b>1,395,000</b>	<b>1,395,000</b>	<b>1,395,000</b>

### 2.6.3 ประมาณค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตมหาบัณฑิต

100,000 บาท/หัว

### 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียน เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

### 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หรือประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์การเทียบโอนหน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษา

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- กรณีจัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก 2 จำนวน 36 หน่วยกิต
- กรณีจัดการศึกษาตามแผน ข จำนวน 36 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

###### แบบแผน ก แบบ ก 2

###### (1) จำนวนหน่วยกิต

งานรายวิชาจำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	5	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	<u>36</u>	หน่วยกิต

###### (2) เงื่อนไขของสาขาวิชา

นิสิตอาจจำเป็นต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร (กรณีผู้รับทุนโครงการ สกว. ประเภททุน Premium ให้ลงเรียนวิชาเลือกเพิ่มเติมตามแผนการศึกษา)

###### แบบแผน ข

###### (1) จำนวนหน่วยกิต

งานรายวิชาจำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	5	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	<u>36</u>	หน่วยกิต

###### (2) เงื่อนไขของสาขาวิชา

นิสิตอาจจำเป็นต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

ตารางโครงสร้างหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557

ลำดับ ที่	รายวิชา	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548		หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ข	แผน ก แบบ ก 2	แผน ข
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	12	24	24	30
	1.1 วิชาพื้นฐาน	-	-	3	3
	1.2 รายวิชาบังคับ	-	-	18	18
	1.3 รายวิชาเลือก	-	-	3	9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	-	12	-
3	การค้นคว้าอิสระ	-	3-6	-	6
4	หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า		36	36	36	36

### 3.1.3 งานรายวิชา

#### 3.1.3.1 แผน ก แบบ ก 2

(1) งานรายวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

(1.1) วิชาพื้นฐาน 3 หน่วยกิต

366511 ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา 3(3-0-6)

Theoretical Foundations of Education

(1.2) วิชาบังคับ จำนวน 18 หน่วยกิต

256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง  
เพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)

Sample Preparations and Separation Techniques  
for Chemical Analysis

277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี 3(2-2-5)

Waste and Wastewater Management in Chemical Industry

277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)

Petroleum and Petrochemical Industry

378511 การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5)

Scientific Literacy and Curriculum Development

378512 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา 3(2-2-5)

Research in Science Education

379501 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี 3(2-2-5)

Development of Learning Management in Chemistry

<b>(1.3) วิชาเลือก</b>	จำนวนไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
256529 เคมีชีวอินทรีย์ Bioorganic Chemistry		3(3-0-6)
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ Current Topics in Inorganic Chemistry		3(2-2-5)
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ Current Topics in Analytical Chemistry		3(2-2-5)
256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ Current Topics in Organic Chemistry		3(2-2-5)
277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Chemistry		4(3-2-7)
277512 การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม Investment and Management in Industrial Chemistry		3(2-2-5)
378513 สะเต็มศึกษา STEM Education		3(2-2-5)
378514 การจัดค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Organization of Science and Mathematics Camp		3(2-2-5)

**กรณีผู้รับทุนโครงการ สควค. (ทุน Premium) ให้ลงเรียนวิชาเลือกต่อไปนี้เพิ่มเติมอีก จำนวน 15 หน่วยกิต**

378515 ภาษา เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Language, Technology and Learning Resource in Science		3(2-2-5)
378516 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Assessment and Evaluation of Learning in Science		3(2-2-5)
378517 ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ Being Professional Science Teacher		3(3-0-6)
378586 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 1 Practicum Teaching Science in School I		3(0-9-4)
378587 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2 Practicum Teaching Science in School II		3(0-9-4)

<b>(2) วิทยานิพนธ์</b>	จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
378583 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A2		6 หน่วยกิต
378584 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A2		6 หน่วยกิต



<b>(3) หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	จำนวน	5 หน่วยกิต
366513 ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ Research Methodology in Social Sciences		3(3-0-6)
378581 สัมมนา 1 Seminar I		1(0-2-1)
378582 สัมมนา 2 Seminar II		1(0-2-1)

### 3.1.3.2 แผน ข

<b>(1) งานรายวิชา</b>	จำนวนไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
<b>(1.1) วิชาพื้นฐาน</b>		3 หน่วยกิต
366511 ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา Theoretical Foundations of Education		3(3-0-6)
<b>(1.2) วิชาบังคับ</b>	จำนวน	18 หน่วยกิต
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง เพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis		3(2-2-5)
277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry		3(2-2-5)
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry		3(3-0-6)
378511 การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร Scientific Literacy and Curriculum Development		3(2-2-5)
378512 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Research in Science Education		3(2-2-5)
379501 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี Development of Learning Management in Chemistry		3(2-2-5)
<b>(1.3) วิชาเลือก</b>	จำนวนไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
256529 เคมีชีวอินทรีย์ Bioorganic Chemistry		3(3-0-6)
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ Current Topics in Inorganic Chemistry		3(2-2-5)
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ Current Topics in Analytical Chemistry		3(2-2-5)
256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ Current Topics in Organic Chemistry		3(2-2-5)

277511	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Chemistry	4(3-2-7)
277512	การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม Investment and Management in Industrial Chemistry	3(2-2-5)
378513	สะเต็มศึกษา STEM Education	3(2-2-5)
378514	การจัดค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Organization of Science and Mathematics Camp	3(2-2-5)
<b>(2) การค้นคว้าอิสระ</b>	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
378591	การค้นคว้าอิสระ 1 Independent Study I	2 หน่วยกิต
378592	การค้นคว้าอิสระ 2 Independent Study II	2 หน่วยกิต
378593	การค้นคว้าอิสระ 3 Independent Study III	2 หน่วยกิต
<b>(3) หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	จำนวน	5 หน่วยกิต
366513	ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ Research Methodology in Social Sciences	3(3-0-6)
378581	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
378582	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### 3.1.4.1 แผน ก แบบ ก 2

##### ชั้นปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาต้น

256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
366511	ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา Theoretical Foundations of Education	3(3-0-6)
366513	ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Social Sciences (Non-credit)	3(3-0-6)
378511	การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร Scientific Literacy and Curriculum Development	3(2-2-5)
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

##### ชั้นปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาปลาย

277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry	3(2-2-5)
277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(3-0-6)
379501	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี Development of Learning Management in Chemistry	3(2-2-5)
378512	การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Research in Science Education	3(2-2-5)
378581	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
<b>รวม</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378583	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A2I	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

378582	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
378584	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A2	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## 3.1.4.2 แผน ก แบบ ก 2 (สำหรับผู้รับทุนโครงการ สกว. (ทุน Premium)\*)

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
366511	ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา Theoretical Foundations of Education	3(3-0-6)
366513	ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Social Sciences (Non-credit)	3(3-0-6)
378511	การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร Scientific Literacy and Curriculum Development	3(2-2-5)
378517	ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ Being Professional Science Teacher	3(3-0-6)
		<b>รวม 12 หน่วยกิต</b>

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาปลาย

277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry	3(2-2-5)
277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(3-0-6)
379501	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี Development of Learning Management in Chemistry	3(2-2-5)
378512	การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Research in Science Education	3(2-2-5)
378581	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
		<b>รวม 12 หน่วยกิต</b>

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคฤดูร้อน\*

378515	ภาษา เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Language, Technology and Learning Resource in Science	3(2-2-5)
378516	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Assessment and Evaluation of Learning in Science	3(2-2-5)
		<b>รวม 6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378583	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A2I	6 หน่วยกิต
378586	การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 1 Practicum Teaching Science in School I	3(0-9-4)
<b>รวม</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

378582	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
378584	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A2I	6 หน่วยกิต
378587	การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2 Practicum Teaching Science in School II	3(0-9-4)
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

-----  
\* หมายเหตุ

ชั้นปี 1 ภาคฤดูร้อน นิสิตกลับมาเรียนวันเสาร์และวันอาทิตย์ (2 รายวิชา)

ชั้นปี 2 ภาคการศึกษาต้น นิสิตกลับมาเรียนสัปดาห์ละ 1 วัน (1 รายวิชา)

ชั้นปี 2 ภาคการศึกษาปลาย นิสิตกลับมาเรียนสัปดาห์ละ 1 วัน (1 รายวิชา)

## 3.1.4.3 แผน ข (เสาร์-อาทิตย์)

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาต้น

256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
366511	ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา Theoretical Foundations of Education	3(3-0-6)
366513	ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Social Sciences (Non-credit)	3(3-0-6)
378511	การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร Scientific Literacy and Curriculum Development	3(2-2-5)
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคการศึกษาปลาย

277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry	3(2-2-5)
379501	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี Development of Learning Management in Chemistry	3(2-2-5)
378581	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## ชั้นปีที่ 1

## ภาคฤดูร้อน

277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(3-0-6)
378512	การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Research in Science Education	3(2-2-5)
378582	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378591	การค้นคว้าอิสระ 1 Independent Study I	2 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378592	การค้นคว้าอิสระ 2 Independent Study II	2 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคฤดูร้อน**

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378593	การค้นคว้าอิสระ 3 Independent Study III	2 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>



### 3.1.4.4 แบบแผน ข (ภาคฤดูร้อน)

#### ภาคฤดูร้อนที่ 1

256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
366511	ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา Theoretical Foundations of Education	3(3-0-6)
366513	ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Social Sciences (Non-credit)	3(3-0-6)
378511	การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร Scientific Literacy and Curriculum Development	3(2-2-5)
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

#### ภาคฤดูร้อนที่ 2

277543	การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry	3(2-2-5)
379501	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี Development of Learning Management in Chemistry	3(2-2-5)
378512	การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Research in Science Education	3(2-2-5)
378581	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
378591	การค้นคว้าอิสระ 1 Independent Study I	2 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>11 หน่วยกิต</b>

## ภาคฤดูร้อนที่ 3

277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(3-0-6)
378582	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378592	การค้นคว้าอิสระ 2 Independent Study II	2 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>11 หน่วยกิต</b>

## ภาคฤดูร้อนที่ 4

xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
378593	การค้นคว้าอิสระ 3 Independent Study III	2 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5 ความหมายเลขประจำวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้  
**กลุ่มวิชาคณะศึกษาศาสตร์**

- 1) เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา
 

366	หมายถึง	สาขาวิชาด้านศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
378	หมายถึง	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
379	หมายถึง	สาขาวิชาเคมี คณะศึกษาศาสตร์
380	หมายถึง	สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะศึกษาศาสตร์
381	หมายถึง	สาขาวิชาชีววิทยา คณะศึกษาศาสตร์
382	หมายถึง	สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
- 2) เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา
  - 2.1) เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับชั้นปีที่ควรเรียนสำหรับรายวิชานี้
 

เลข 4	หมายถึง	รายวิชาของหลักสูตรระดับปริญญาตรี
เลข 5	หมายถึง	รายวิชาของหลักสูตรระดับปริญญาโท
  - 2.2) เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึงหมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย
 

เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาบังคับ
เลข 1, 2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเลือก
เลข 8, 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา วิทยานิพนธ์
- 3) เลขรหัสตัวสุดท้าย หมายถึง ลำดับที่รายวิชาตามเลขรหัสตัวกลาง  
**กลุ่มวิชาคณะวิทยาศาสตร์**
  - 1) เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา
 

256	หมายถึง	สาขาวิชาเคมี
277	หมายถึง	สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
  - 2) เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา
    - 2.1) เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้น ที่ควรเรียนรายวิชานี้
 

เลข 5	หมายถึง	ระดับปริญญาโท
-------	---------	---------------
    - 2.2) เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย
 

เลข 1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไป
เลข 2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเซรามิกส์
เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีโลหะ
เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดล้อม
เลข 5	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์
เลข 6	หมายถึง	กลุ่มวิชาปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิจัย และวิทยานิพนธ์

### 3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

256529 เคมีชีวอินทรีย์

3(3-0-6)

#### Bioorganic Chemistry

บทนำเคมีชีวอินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง กลไกการเกิดพันธะโควาเลนต์ระหว่างดีเอ็นเอและโมเลกุลขนาดเล็ก เพปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การสังเคราะห์ทางเคมีของเพปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การนำไปใช้ประโยชน์ของเพปไทด์ นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ เทคนิคในการวิเคราะห์เพปไทด์นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ

Introduction to bioorganic chemistry, structure of DNA and RNA, biosynthesis of natural nucleotides, chemical syntheses of natural nucleotides, chemical syntheses of modified nucleotides, covalent bonding of DNA and small molecules, peptide nucleic acids, chemical syntheses of peptide nucleic acids, application of DNA and peptide nucleic acid, analytical techniques for DNA and peptide nucleic acids

256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์

3(2-2-5)

#### Current Topics in Inorganic Chemistry

การสังเคราะห์และเทคนิคใหม่ๆ ทางด้านเคมีอนินทรีย์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

New syntheses and techniques in inorganic chemistry including the applications and the method development for future research

256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์

3(2-2-5)

#### Current Topics in Analytical Chemistry

เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ที่ทันสมัย ทางด้านเคมีวิเคราะห์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

Modern and current techniques, instrumentation, and methods in analytical chemistry including the applications and the method development of future research

256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี

3(2-2-5)

#### Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis

หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตราซาวนด์หรือ ไมโครเวฟช่วยในการย่อย การแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร การสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลฟลูอิด

Advanced principles and applications of sample pretreatment, and separation techniques prior to chemical analysis using modern digestion techniques e.g. ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction and analyte separation from the sample matrices such as solid phase extraction, solid phase microextraction and supercritical fluid extraction

**256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์****3(2-2-5)****Current Topics in Organic Chemistry**

หัวข้อที่ทันสมัยทางเคมีอินทรีย์ โดยเน้นการค้นคว้าศึกษากระบวนการและวิธีการใหม่ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์

Recent topics in the field of organic chemistry emphasizing in novel procedures and process, including the applications and the method development of future research

**277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง****4(3-2-7)****Advanced Industrial Chemistry**

วัตถุดิบ เทคนิคในกระบวนการผลิต หลักการคำนวณทางเคมีอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี การผลิตน้ำตาลทราย การอบแห้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ การกลั่นและหมัก แอลกอฮอล์ ทฤษฎี และหลักการหน่วยปฏิบัติการทางอุตสาหกรรมเคมี เช่น หน่วยปฏิบัติการกลั่นลำดับส่วน แบบบับเบิลแคบและแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการดูดซับแก๊สและของเหลวแบบแพคคอลัมน์ หน่วยปฏิบัติการอบแห้งแบบพ่นฝอยและแบบถาด หน่วยปฏิบัติการตกผลึกและหน่วยปฏิบัติการแลกเปลี่ยนความร้อน

Raw materials, processing techniques, calculation principle in industrial chemistry for industries such as petroleum and petrochemical industries, sugar processing, drying, distillation and fermentation of alcohol, theoretical and method of industrial chemical instruments such as distillation unit with bubble cap and packed column, packed column gas and liquid absorbers, tray and spray drier, crystallizer and heat exchanger

**277512 การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม****3(2-2-5)****Investment and Management in Industrial Chemistry**

การจัดการโครงการทางเคมีอุตสาหกรรม การเก็บและรวบรวมข้อมูล การออกแบบและวางแผนการผลิต กลยุทธ์ทางการเงิน การสำรวจตลาด การประเมินต้นทุน การลงทุน การคืนทุน การเลือกสถานที่ตั้ง และการเขียนแผนธุรกิจ รวมทั้งการจัดการโครงการ และระบบจัดการคุณภาพอื่นๆ เช่น ISO 9000, HACCP, GMP

Project management in industrial chemistry, data collection, production design and planning, financial strategy, marketing survey, capital evaluation, investment and retrieval, location selection and business plans, project management and quality control systems such as ISO 9000, HACCP, GMP

**277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี****3(2-2-5)****Waste and Wastewater Management in Chemical Industry**

ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรมเคมี การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการแยกประเภทบำบัดและกำจัดของเสียเคมี การลดของเสียอันตราย ประเภทของน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรมเคมี ได้แก่ การแลกเปลี่ยนไอออน การดูดซับ การตกตะกอน และออสโมซิสแบบผันกลับ เป็นต้น

Types and resources of waste in the chemical industry. The chemical analysis for grouping, treatment, and disposal, Types of wastewater in the chemical industry, appropriate

technologies for chemical wastewater treatment and disposal including ion-exchange, adsorption, precipitation and reverse – osmosis.

**277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**

**3(3-0-6)**

**Petroleum and Petrochemical Industry**

การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิตสารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

Generation, exploration and production of petroleum, source and separation of petroleum products, petrochemicals production from olefins and aromatic compound, petroleum applications such as liquefied petroleum gas (LPG), natural gas for vehicles (NGV), fuel oil etc

**366511 ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา**

**3(3-0-6)**

**Theoretical Foundations of Education**

บทบาทและความสำคัญของปรัชญาที่มีต่อการจัดการศึกษา สาระสำคัญของปรัชญาต่อการจัดหลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผล แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการพัฒนามนุษย์ จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการแนะแนวและให้คำปรึกษา ความหมายและขอบเขตของสังคมวิทยาการศึกษา บทบาทของการศึกษาที่มีต่อสังคม โรงเรียนในฐานะเป็นองค์กรของสังคม การศึกษาตลอดชีวิตและบทบาทการศึกษาในยุค โลกาภิวัตน์ โดยเน้นการนำแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานดังกล่าวมาบูรณาการเพื่อประยุกต์ใช้กับการจัดการศึกษาให้สัมพันธ์กับสาขาวิชาเฉพาะ

Role and importance of philosophy for education, contents of philosophy to curriculum planning, instruction and assessment in education, foundation of psychology theories in learning and human development, educational psychology, guidance and counseling psychology, meaning and contents of educational sociology, roles of education for social, schools as the social organization, life long education and role of education in globalization focusing on the integration of the perspectives and the theories concerned to apply for education; integrating knowledge of the major teaching

**366513 ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์**

**3(3-0-6)**

**Research Methodology Social Sciences**

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การออกแบบการวิจัย เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านสังคมศาสตร์

Research definition, characteristic and goal; type and research process, research problem determination; variables and hypothesis; research design; instruments and data collection method; data analysis; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researchers; and research techniques in social sciences

**378511 การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร****3(2-2-5)****Scientific Literacy and Curriculum Development**

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การรู้วิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างการรู้วิทยาศาสตร์กับหลักสูตร การศึกษาไทย ทฤษฎี องค์ประกอบ และการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและ มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรมาตรฐานสากล โลกศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และ/หรือวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อการรู้วิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการพัฒนา หลักสูตรสถานศึกษา

Nature of science; scientific literacy, relationships between scientific literacy and Thai educational curriculum; theory, component and development of curriculum; basic education core curriculum and national science curriculum standards; world-class standard curriculum; global education, research concerned curriculum, learning management and/or assessment and evaluation for scientific literacy; practice on school curriculum development

**378512 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา****3(2-2-5)****Research in Science Education**

แนวคิด หลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน การวิจัยแบบผสมผสาน และ การวิจัยเชิง คุณภาพ บทบาท หน้าที่และจรรยาบรรณนักวิจัย การสังเคราะห์ปัญหาวิจัย เครื่องมือวิจัย ปฏิบัติการ สำรวจ สัมภาษณ์ สังเกต บันทึกข้อมูลภาคสนาม วิเคราะห์ และตีความข้อมูล การสรุปและอภิปราย ผลการวิจัย การวิพากษ์ความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเขียนรายงานวิจัย งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Concept and principle of classroom action research, mixed research and qualitative research; roles, duty and ethics of researcher; synthesis of research problem; research instruments: practices on data collections: surveys, interviews, observations, field notes; qualitative data analysis and interpretation; summary and discussion; critiques on trustworthiness in research; writing qualitative research report, international research presentation on science curriculum, learning management and learning evaluation; use of research process to develop learning innovation in science

**378513 สะเต็มศึกษา****3(2-2-5)****STEM Education**

ความสำคัญของสะเต็มศึกษา ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยี แนวคิด หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นปฏิบัติ การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์สู่การเรียนรู้ การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ สิ่งแวดล้อมสู่การเรียนรู้ สะเต็มศึกษากับบริบทไทย งานวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

Importance of STEM education; nature of science, mathematics, engineering and technology; concepts and principles of learning management with integration; practice-based instruction; integration among Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) into learning; integration among Science, Technology, Society and Environment (STSE) into learning; STEM education in Thai context; research about STEM education

**378514 การจัดค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์****3(2-2-5)****Organization of Science and Mathematics Camp**

การศึกษาวิทยาศาสตร์ด้วยเกม รายการโทรทัศน์/วิทยุ อินเทอร์เน็ต และ/หรือสื่อวิดีโอ แหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ ชุมชนมหาวิทยาลัย/คณิตศาสตร์ หน่วยงาน/องค์กรทางวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ ทัศนศึกษาเชิงอนุรักษ์ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา การจัดค่ายวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ระดับมัธยม

Study science through games, television/radio programs, internet and/or media; learning resources in science e.g. museums and zoos; science/mathematics clubs; organizations/institutes for science/mathematics education; conservative-based field trip; science/mathematics camps for primary education, science/ mathematics camps for secondary education

**378515 ภาษา เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์****3(2-2-5)****Language, Technology and Learning Resource in Science**

การฝึกทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในห้องเรียน การใช้ภาษาอังกฤษพูดโต้ตอบด้วยสำนวนและสำเนียงภาษาที่ถูกต้อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษเฉพาะทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์ แหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในและต่างประเทศ การจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎี รูปแบบ และกลยุทธ์การพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือการเรียนรู้ การออกแบบ การประเมินผล และการปรับปรุงนวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการใช้ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ และ/หรือแหล่งเรียนรู้ จัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Practice in using Thai language for classroom communication, using English language focusing on reflexive speaking with correct expressions and pronunciation; vocabulary and terminology in education and science; science learning resources in Thai and others, organizing environment for learning in science, applying computer and informational technology for learning management; theory, model and strategy for innovation; learning network; designing, evaluating and improving innovation, informational technology and communication to promote science learning; practice on using English language, informational technology and/or learning resource to manage learning in science

**378516 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์****3(2-2-5)****Assessment and Evaluation of Learning in Science**

ทฤษฎี หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์และการแปลผลการประเมิน นวัตกรรมการวัดผลและประเมินผล การออกแบบและการพัฒนาเครื่องมือวัดผลและประเมินผลสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการพัฒนาเครื่องมือวัดผล การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลผลการประเมินการจัดการเรียนรู้ คุณธรรมและจริยธรรมสำหรับการวัดผลและประเมินผล

Theories and principles of assessment and evaluation in science; analysis and interpretation of evolutionary result; innovations of assessment and evaluation; design and development of instruments assessing and evaluating learning in science classroom,



practices on developing the instruments, collecting data and interpreting data; evaluating teaching practice; ethical and moral in assessment and evaluation

### 378517 ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ

3(3-0-6)

#### Being Professional Science Teacher

ความสำคัญของวิชาชีพครู บทบาทหน้าที่ ภาระงานของครู พัฒนาการของวิชาชีพครูและองค์กรวิชาชีพครู คุณลักษณะของครูที่ดี การสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ การเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถภาพความเป็นครูวิทยาศาสตร์ การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต เกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จรรยาบรรณของวิชาชีพครู ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎหมายการศึกษาและประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ทฤษฎี หลักการ และระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการศึกษา การคิดอย่างเป็นระบบ วัฒนธรรม มนุษย์สัมพันธ์ และการสื่อสารในองค์กร ภาวะผู้นำทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การทำงานเป็นทีม การประกันคุณภาพการศึกษา การบริหารจัดการชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และการจัดโครงการฝึกอาชีพ

Importance of teacher profession; teachers' roles, functions and duties; development of teacher profession and its organization, characteristics of good teachers, creating good attitudes towards science teacher profession; increasing teachers' potential and competence, how to be a life-long learner; science teacher profession criteria, moral and professional ethics for teachers; basic knowledge about the laws concerning education and professional practice in science school; theories, principles and information technology for educational management; systematical thought, culture, human relationship and communication in organization; leadership in science education, team work; quality assurance of education; science classroom management; vocational training project

### 379501 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี

3(2-2-5)

#### Development of Learning Management in Chemistry

หลักการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โซเซียลคอนสตรัคติวิซึม รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/เคมี วิธีสอนวิทยาศาสตร์/เคมี เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์/เคมี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/เคมี จิตวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ แหล่งเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้เคมี ปฏิบัติการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เคมีเฉพาะเนื้อหาตามศักยภาพของการเรียนรู้ของผู้เรียน

Principle of conceptual change; constructivist learning theory, social-constructivist learning theory; instructional model in science/chemistry, teaching approach in science/chemistry, teaching technique in science/chemistry; science process skills; assessment and evaluation in learning science/chemistry scientific mind; lesson plan; media; learning resources and environment for learning in chemistry; practices on observing, designing and teaching chemistry based on the particular topic and learner's learning potential

- 378581 สัมมนา 1** **1(0-2-1)**  
**Seminar I**  
 ศึกษา อภิปราย วิเคราะห์ประเด็นปัญหาการศึกษาวิทยาศาสตร์/ฟิสิกส์/เคมี/ชีววิทยาของประเทศไทย เปรียบเทียบกับต่างประเทศ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัญหาวิจัยกับระเบียบวิธีวิจัย อภิปรายแนวโน้มการทำวิจัยเพื่ออนาคต และนำเสนอตัวอย่างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา  
 Study, discussion and analysis of issues in science/physics/chemistry/biology education in Thailand and others; analysis of connections between research problem and research methodology; discussion on research trend for future and presentation about an innovation for solving problem
- 378582 สัมมนา 2** **1(0-2-1)**  
**Seminar II**  
 ฝึกปฏิบัติการจัดสัมมนาเชิงวิชาการเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์/ฟิสิกส์/เคมี/ชีววิทยา การนำเสนอและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์วิจัยระดับบัณฑิตศึกษาในประเทศไทยหรือประชาคมอาเซียน  
 Practice on seminar in science/physics/chemistry/biology education; presentation and exchange of graduates' research experience in Thailand or Asian countries
- 378583 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2** **6 หน่วยกิต**  
**Thesis I, Type A2**  
 ศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น วิเคราะห์ประเด็นปัญหาของการศึกษาเฉพาะทาง ทิศทางและแนวโน้มการพัฒนาหัวข้อวิทยานิพนธ์ เพื่อการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา ดำเนินการเขียนหัวข้อเรื่องที่สนใจศึกษาและการจัดทำเอกสารแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์  
 Review and analyze research problems related to education in specific area, direction and trend of research/thesis for develop curriculum and instruction innovation focusing on the majors, writing concept paper, writing final draft of research proposal
- 378584 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2** **6 หน่วยกิต**  
**Thesis II, Type A2**  
 ดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รายงานผลการวิจัย การสรุปและอภิปรายผล จัดทำร่างวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ผ่าน แก๊ไข (ถ้ามี) และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย  
 Operating research, gathering data, analyzing data, reporting research results, summary and discussion; having final draft of research report/thesis; passing thesis defense and then revising the report (if in case), developing full thesis report for the graduate school
- 378591 การค้นคว้าอิสระ 1** **2 หน่วยกิต**  
**Independent Study I**  
 ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้ นำเสนอหัวข้อการศึกษา ความสำคัญของปัญหา เชื่อมโยงกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้เฉพาะทาง จัดทำรายงานสรุปแนวคิดการวิจัย โครงร่างการค้นคว้าอิสระพร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Inquiry study, analysis of learning contexts, presentation of studied topic, research background and significance according to critical circumstances of specific area, report on a concept paper and proposal towards committee

**378592 การค้นคว้าอิสระ 2**

**2 หน่วยกิต**

**Independent Study II**

นำเสนอระเบียบวิธีวิจัยที่สอดคล้องกับหัวข้อการค้นคว้าอิสระ วางแผนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย จัดทำเครื่องมือวิจัยและนวัตกรรมพร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Presentation of research methodology concerned their topic of self-study, planning how to construct and develop research instruments, collection and analysis of research data, developing research instruments and innovation for their committee consideration

**378593 การค้นคว้าอิสระ 3**

**2 หน่วยกิต**

**Independent Study III**

นำเสนอผลการวิจัย บทสรุป การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ ประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การค้นคว้าอิสระ รับฟังข้อวิพากษ์จากคณะกรรมการ แก้ไข (ถ้ามี) และจัดทำรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์ เสนอบัณฑิตวิทยาลัย

Presentation of research results, conclusion, discussion and suggestion with implication, meeting for exchange on experience about self-study, getting criticism of committee and then revising report (if in case); developing full report of independent study for the graduate school

**378586 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 1**

**3(0-9-4)**

**Practicum Teaching Science in School I**

การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ จากรายวิชาทั้งหมดที่เรียน ไปฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพในสถานศึกษา โดยฝึกปฏิบัติงานครูผู้ช่วยกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เน้นห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การสร้างสื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นำเสนอประเด็นปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแนวทางแก้ไข

Application of knowledge, skills and experience from all course works to be trained in science teaching profession in science classroom; practice on curriculum development, learning management, learning media, measurement and evaluation of learning, as well as, management of the student development activities; presentation of issue in science learning management and its' solution

**378587 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2**

**3(0-9-4)**

**Practicum Teaching Science in School II**

ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การสร้างสื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และการบริหารงานในสถานศึกษา อภิปรายและนำเสนอนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมเสริมความเป็นวิชาชีพครู

Actual practices of science teaching profession in special science classroom; practice on curriculum development, learning management, learning media, measurement and evaluation of learning, as well as, management of the student development activities; school administration management, discussion and presentation of science learning innovation; development of learning management process; and extra activities for teacher profession

## 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1*	นางสาวบุหงา วชิระศักดิ์มงคล	รอง ศาสตราจารย์	กศ.ม. กศ.บ.	การแนะแนว เคมี	วศ.ประสานมิตร วศ.บางแสน	ไทย ไทย	2512 2510	15	18
2*	นางสาวอัจฉรา อิ่มคำ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemical Engineering and Advanced Materials เคมี เคมี	Newcastle University ม.เชียงใหม่ ม.นเรศวร	อังกฤษ ไทย ไทย	2554 2550 2546	18	20
3*	นายรตนนท์ โชติมา	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	U of Bristol ม.เกษตรศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์	อังกฤษ ไทย ไทย	2555 2551 2549	12	18
4	นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม	อาจารย์	วท.ด. วท.บ.	(เภสัชศาสตร์) (เคมี)	ม.นเรศวร ม.นเรศวร	ไทย ไทย	2555 2549	19	22
5	นายไกรวัน ปัญญาอินทร์	อาจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Physical and Theoretical Chemistry เคมีฟิสิกส์ เคมี	Graz University of Technology ม.มหิดล ม.เชียงใหม่	ออสเตรีย ไทย ไทย	2554 2549 2544	12	15

หมายเหตุ

\* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ตำแหน่ง/ชื่อ-สกุล/ เลขบัตรประชาชน	คุณวุฒิ	สถาบัน
1	รศ.ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย	ปร.ด. (การศึกษา) ค.ม.(สถิติการศึกษา) กศ.บ.(คณิตศาสตร์)	ม.นเรศวร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มศว.พิษณุโลก
2	รศ.ดร.วารินทร์ แก้วอุไร	ค.ด. (หลักสูตรและการสอน) ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา-เคมี) กศ.บ. (วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.เชียงใหม่ มศว.พิษณุโลก
3	รศ.บุหงา วชิระศักดิ์มงคล	กศ.ม.(การแนะแนว) กศ.บ.(เคมี)	วศ.ประสานมิตร วศ.บางแสน
4	ผศ.ดร.ปกรณ์ ประจันบาน	กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) กศ.ม. (วิจัยและพัฒนาการศึกษา) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.นเรศวร ม.นเรศวร มศว.พิษณุโลก
5	ผศ.ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ	กศ.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) กศ.ม.(วิจัยการศึกษา) ค.บ.(การประถมศึกษา)	ม.นเรศวร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วค.กำแพงเพชร
6	ผศ.ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ป.บัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) วท.บ. (ชีวเคมี)	ม.เกษตรศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
7	ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ	กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา-ชีววิทยา) ป.บัณฑิตทางการสอน วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มศว.(ประสานมิตร) ม.นเรศวร ม.นเรศวร
8	ดร.ธิตยา บงกชเพชร	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ป.บัณฑิตทางการสอน วท.บ. (ฟิสิกส์)	ม.เกษตรศาสตร์ ม.นเรศวร ม.นเรศวร
9	ดร.สกนธ์ชัย ชะนูนันท์	กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ป.บัณฑิต(การสอน) วท.บ.(ชีววิทยา)	มศว.(ประสานมิตร) ม.มหาสารคาม ม.มหาสารคาม
10	ดร.วรินทร์ สุภาพ	ปร.ด.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษา) ป.บัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)	ม.มหิดล ม.มหิดล ม.มหิดล
11	ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์	กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) ศษ.บ.(มัธยมศึกษา-วิทย์) ศษ.บ.(มัธยมศึกษา-คณิต) ค.บ.(การประถมศึกษา)	ม.นเรศวร ม.นเรศวร มรภ.พิบูลสงคราม มสธ. มสธ.

ลำดับ	ตำแหน่ง/ชื่อ-สกุล/ เลขบัตรประชาชน	คุณวุฒิ	สถาบัน
12	ดร.อังคณา อ่อนธานี	กศ.ด.(หลักสูตรและการสอน) ศศ.ม.(จิตวิทยาพัฒนาการ) ค.บ.(การศึกษาปฐมวัย)	ม.นเรศวร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มรภ.นครสวรรค์
13	ดร.วิเชียร อ่างโสภาสถิตกุล	ค.ด.(หลักสูตรและการสอน) ศษ.ม.(หลักสูตรและการสอน) ศษ.บ.(คณิตศาสตร์) ค.บ.(การประถมศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มสธ. มสธ. มรภ.พิบูลสงคราม
14	ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์	กศ.ด.(วิจัยและพัฒนาการศึกษา) กศ.ม.(วิจัยและพัฒนาการศึกษา) ค.บ.(ประถมศึกษา)	ม.นเรศวร ม.นเรศวร มรภ.กำแพงเพชร
15	ดร.อัจฉรา อิมคำ	Ph.D. (Chemical Engineering and Advanced Materials) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	Newcastle University, UK  ม.เชียงใหม่ ม.นเรศวร
16	ดร.รตนนท์ โชติมา	Ph.D. (Chemistry) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	University of Bristol, UK ม.เกษตรศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
17	ดร.หนึ่งฤทัย สุพรม	วท.ด. (เภสัชศาสตร์) วท.บ. (เคมี)	ม.นเรศวร ม.นเรศวร
18	ดร.ไกรวัน ปัญญาอินทร์	Dr.Rer.Nat (Physical and Theoretical Chemistry) วท.ม. (เคมีฟิสิกส์) วท.บ. (เคมี)	Graz University of Technology ม.มหิดล ม.เชียงใหม่

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ไม่มี

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

มี เฉพาะกรณีผู้รับทุนโครงการ สควค. (ทุน Premium) ซึ่งจะต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ใน รายวิชา 378586 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 1 และ รายวิชา 378587 การปฏิบัติการ สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ผู้รับทุน จะต้องสอบผ่านทุกรายวิชาของชั้นปีที่ 1 ตามแผนการศึกษา

4.1.2 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สิ่งที่ต้องปฏิบัติดังนี้

4.1.2.1 จัดทำโครงการสอน แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ ใช้กลวิธีสอนที่ หลากหลาย ใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.1.2.2 จัดทำบันทึกการเรียนรู้/บันทึกประจำวัน เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับจาก การฝึกประสบการณ์

4.1.2.3 จัดทำโครงการร่วมกับครูหรือบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียน เพื่อ พัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่นิสิตออกฝึกประสบการณ์

4.1.2.4 สืบค้น วิเคราะห์ และนำผลการวิจัย มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุง กระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

##### 4.2 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

2 ภาคการศึกษา

##### 4.4 การเตรียมการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ คณะกรรมการโครงการทุน Premium ของคณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมกับ ศูนย์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จะเป็นผู้วางแผน และดำเนินการการนิเทศ และประเมินผลการฝึกประสบการณ์ และ ตลอดระยะเวลาของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานวิจัยหรือการค้นคว้าอิสระ

##### 5.1 งานวิจัยวิทยานิพนธ์

##### 5.1.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิจัยในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาเคมี การพัฒนาการจัดการ เรียนรู้เคมี ที่เหมาะสมกับบริบทและส่งเสริมนิสิตให้ได้รับการพัฒนาในทุกด้าน

##### 5.1.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ผู้วิจัย ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากรายวิชาบังคับ และวิชาสัมมนา มากำหนดปัญหาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เคมี ศึกษาเอกสารหรือวรรณกรรมที่ เกี่ยวข้อง ออกแบบการวิจัย เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผล เขียนรายงาน และนำเสนอ งานวิจัย

##### 5.1.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา



### 5.1.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนรวมทั้งหมด 12 หน่วยกิต กำหนดให้ลงทะเบียนดังนี้

378583 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 6 หน่วยกิต

378584 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 6 หน่วยกิต

รวม 12 หน่วยกิต

### 5.1.5 การเตรียมการ

5.1.5.1 การมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้กับนิสิตเป็นรายบุคคลตามหัวข้อหรือประเด็นที่นิสิตสนใจจะทำวิทยานิพนธ์

5.1.5.2 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดสัมมนาสำหรับนิสิตเข้าร่วม การประชุมหรือสัมมนาต่าง ๆ ทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับทิศทางและแนวโน้มการทำวิจัยด้านเคมีศึกษา

5.1.5.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์ การจัดเตรียมโครงร่าง การสอบโครงร่าง กระบวนการศึกษาค้นคว้า การจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์ และการประเมินผลกระบวนการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต

5.1.5.4 นิสิตศึกษาหาหัวข้อการทำวิจัย การจัดทำโครงร่างและสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์ การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์ ดำเนินการให้ส่วนใดส่วนหนึ่ง/ผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารการศึกษา หรือนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีรายงานการประชุมจำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

5.1.6 กระบวนการประเมินผล อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบทำหน้าที่ในการประเมินผลการทำวิจัยของนิสิตดังนี้

การลงทะเบียน	หลักฐาน/ร่องรอย	ผู้ประเมิน
378583 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 6 หน่วยกิต	1. หัวข้อวิทยานิพนธ์ 2. รายงานเอกสารแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย 3. โครงร่างวิทยานิพนธ์	อาจารย์ที่ปรึกษา
378584 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 6 หน่วยกิต	1. เครื่องมือวิจัย/นวัตกรรม 2. รายงานผลการวิจัย	อาจารย์ที่ปรึกษา

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1) ด้านภาวะผู้นำสำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และการทำวิจัย	<p>การเรียนการสอนตามหลักสูตรส่งเสริม</p> <p>1) การสร้างลักษณะนิสัยที่เหมาะสมกับภาวะผู้นำในการปฏิบัติงานหรือการทำวิจัยร่วมกับผู้อื่น การสอดแทรกเรื่องการเข้าสังคม มนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็น การเจรจาสื่อสาร และการวางตัวในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในระหว่างการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติและการทำวิจัย</p> <p>2) การพัฒนาภาวะผู้นำในการจัดการและแก้ไขปัญหาที่คาดการณ์ได้และคาดการณ์ไม่ได้ โดยการฝึกปฏิบัติการที่จะนำความรู้ภาคทฤษฎีไปใช้ในวิเคราะห์ปัญหาและแสวงหาความรู้ วิธีการแก้ปัญหาและการทำวิจัยอย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม มีความสามารถกำกับ ติดตาม และสนับสนุนให้ผู้อื่นมีส่วนร่วมในการทำงานและการทำวิจัย</p>
2) ด้านจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	<p>1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรมีการให้ความรู้เรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและด้านเคมีศึกษา หรือการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อด้านต่าง ๆ อย่างรอบคอบและมีคุณธรรม และจริยธรรมอันเหมาะสมที่ไม่ขัดแย้งกับค่านิยมทางสังคม</p> <p>2) การมีจรรยาบรรณของการทำวิจัยและจรรยาบรรณในวิชาชีพของตนเอง</p>
3) ด้านศักยภาพในวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน/การจัดการเรียนรู้	<p>1) การเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในเชิงลึก มีทักษะการทำวิจัย สามารถผลิตงานวิจัยที่มีประโยชน์และนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้ในภาคปฏิบัติ</p> <p>2) มีความสามารถและรับผิดชอบในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีการพัฒนาทางวิชาการและวิชาชีพ</p>

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้
<p>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <p>1.1) มีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์เกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>1.2) ตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงชีวิตและการประกอบวิชาชีพตามคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>1.3) สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินและจัดการปัญหาคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจนมีหลักฐาน และจรรยาบรรณวิชาชีพโดยใช้ดุลยพินิจที่เหมาะสมและมีพฤติกรรมทางด้านคุณธรรม จริยธรรมที่เป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>1.4) มีภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในชุมชน</p>	<p>- จัดการเรียนรู้ในรายวิชาโดยสอดแทรกการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมควบคู่กับเนื้อหาวิชา</p>	<p>- มีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม 10 % ในทุกรายวิชา</p>
<p>2. ด้านความรู้</p> <p>2.1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระสำคัญหลักการและทฤษฎีที่สำคัญของสาขาวิชา ตลอดจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.2) มีความเข้าใจทฤษฎี หลักการ การวิจัยและวิธีการปฏิบัติทางวิชาชีพในระดับแนวหน้า</p> <p>2.3) มีความเข้าใจวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ใช้ ตลอดจนผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้และการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ</p>	<p>- จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>- จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย</p> <p>- จัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในระดับตนเอง ชุมชน สังคม ประเทศ และนานาชาติ</p>	<p>- ประเมินผลสัมฤทธิ์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ</p> <p>- ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การนำเสนอผลงาน การทดสอบ รายงาน การทำกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย</p>

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้
<p>3. ด้านทักษะทางปัญญา</p> <p>3.1) ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและการปฏิบัติในการจัดการ ปัญหาที่ไม่คาดคิดทางวิชาชีพ ในบริบทใหม่และ พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนอง ประเด็นปัญหา</p> <p>3.2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจแก้ปัญหาใน สถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอได้อย่าง สมเหตุสมผล</p> <p>3.3) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งพิมพ์ ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และ สามารถพัฒนาความคิดใหม่ ๆ โดยการบูรณา การให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็น ความรู้ใหม่ ทางการศึกษา ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3.4) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการ วิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่าง สร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและเสนอแนะ ในวิชาชีพ</p> <p>3.5) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญ หรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางการศึกษา วิทยาศาสตร์และเคมีได้ด้วยตนเอง โดยใช้ ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการ ใช้เทคนิควิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยาย องค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพได้ เหมาะสม</p>	<p>- ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้า และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ผ่าน การอภิปรายกลุ่มและ การอภิปรายในชั้น เรียน</p> <p>- จัดการเรียนรู้โดยเน้น ภาคปฏิบัติ เช่น การฝึกปฏิบัติ ภาคสนาม หรือ การ สังเกตทดลองเก็บ ข้อมูลในสถานศึกษา</p> <p>- ใช้บทความวิชาการ/ วิจัยทั้งในและ ต่างประเทศเป็นสื่อ ประกอบการจัดการ เรียนรู้</p> <p>-</p>	<p>- ประเมินผลการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย เช่นการมี ส่วนร่วมใน การ อภิปราย การ นำเสนอผลงาน การ สอบปฏิบัติ</p> <p>-</p>
<p>4. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ</p> <p>4.1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และ ความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่นในการ ทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร ตลอดจนการเรียนรู้และพัฒนาตนเองและวิชาชีพ อย่างต่อเนื่อง</p> <p>4.2) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือมีความ ยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง</p> <p>4.3) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง และสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนใน</p>	<p>- ส่งเสริมให้นิสิตได้ฝึก ทักษะการทำงานเป็น ทีม การเป็นผู้นำกลุ่ม และผู้ตามที่ดี ใน กิจกรรมและการฝึก ปฏิบัติการต่าง ๆ</p> <p>- ส่งเสริมให้นิสิตเข้า ร่วมหรือนำเสนอ ผลงานในงานประชุม วิชาการทั้งใน ระดับประเทศและ</p>	<p>- ประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งแบบรายบุคคลและ รายกลุ่ม</p> <p>- ประเมินการเข้าร่วม หรือนำเสนอผลงานใน งานประชุมวิชาการ</p>

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้
<p>การปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้</p> <p>4.4) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานและร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ เพื่อจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ</p> <p>4.5) แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม</p>	<p>นานาชาติ</p>	
<p>5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1) สามารถคัดกรองวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และสถิติ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาสรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาวិทยาศาสตร์และเคมี และด้านอื่น ๆ</p> <p>5.2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับบุคคล ต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมี ศึกษา รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ</p> <p>5.3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารประมวลผลข้อมูลและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นิสิตสืบค้นงานวิจัยด้วยระบบออนไลน์ เช่น การสืบค้นวิทยานิพนธ์จาก Thailis และบทความ หรือ e-Journal จาก Database ต่าง ๆ</li> <li>- สนับสนุนให้นิสิตส่งบทความ/บทความวิจัยผ่านระบบออนไลน์ของสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ</li> <li>- ให้ Social Network ติดตามงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินชิ้นงานที่เกิดจากการสืบค้น</li> <li>- ผลงานหรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับให้นำเสนอ/ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการอย่างน้อย 1 เรื่อง</li> <li>- มีการอ้างอิงถึงงานวิจัยต่างประเทศ แบบ Primary Source 3-5 เรื่อง ในวิทยานิพนธ์/IS</li> </ul>
<p><b>6 ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้</b></p> <p>6.1) สามารถจัดทำโครงการสอน แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ ใช้กลวิธีสอนที่หลากหลาย ใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>6.2) สามารถจัดทำบันทึกการเรียนรู้/บันทึกประจำวันเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานศึกษา</p> <p>6.3) สามารถทำโครงการร่วมกับครูหรือบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์และเคมี</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกปฏิบัติการก่อนออกฝึกประสบการณ์</li> <li>- จัดรูปแบบการนิเทศแบบ Coaching and Mentoring</li> <li>- จัดให้มีการปฐมนิเทศมัชฌิมนิเทศ ปัจฉิมนิเทศ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากการสังเกตในชั้นเรียน และการสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยง</li> <li>- การตรวจชิ้นงาน เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกการเรียนรู้</li> <li>- ประเมินผลจากรายงานผลของโรงเรียน</li> <li>- ประเมินจากผลการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการ</li> </ul>

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้
6.4) สามารถทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์และเคมี และ ประยุกต์ใช้ ผลการวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการ เรียนรู้ในชั้นเรียน		สอบจบ

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

กำหนดให้สัญลักษณ์ ● หมายถึงความรับผิดชอบหลัก และสัญลักษณ์ ○ หมายถึงความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ทักษะการ จัดการเรียนรู้			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4
<b>รายวิชาพื้นฐาน</b>																									
366511 ทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษา	○		●	●	●	○		●	●	●	○				●		○	●	●	●	●	○	○		
<b>รายวิชาบังคับ</b>																									
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี							●	●	●		●	●	●												
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี							●	●	●		●	●	●												
277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี							●	●	●		●	●	●												
378511 การรู้วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาหลักสูตร		●			●	○	●	○	●		●		●	●		●	●		○	●	●	●			
378512 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●				●
379501 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เคมี		●			●	●	○	○	●	○	●	●	●	●		●			○	●	●	●			
<b>รายวิชาเลือก</b>																									
256529 เคมีชีวอินทรีย์						●	●	●		●	●	●													
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์						●	●	●		●	●	●													
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์						●	●	●		●	●	●													
256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์						●	●	●		●	●	●													

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ทักษะการ จัดการเรียนรู้			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4
277511 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง					•	•	•		•	•	•														
277512 การลงทุนและการจัดการทางเคมีอุตสาหกรรม					•	•	•		•	•	•														
378513 สะเต็มศึกษา		•	○	•	•	○	•	○	•		•		•	•			•		○	•	•			○	
378514 การจัดค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		•			•	○	○	•	•	•	○	○	•			•	•	•	○	•	•			○	
378515 ภาษา เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์		•			•	○	•	○	•	○	○	○	•		•	•			○	•	•	•	○		○
378516 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		○	•		•	•	○	○	•	○	•	○	•	•		•			○	•	•	•			○
378517 ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ	•	•	•	•	○	•	•	•	○	○	○	○	•	•	•	•	•	•	○	○	•			○	
378586 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 1	○	•	•	○	•	○	•	○	•	•	○	•	•	•	○	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•
378587 การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2	○	•	•	○	•	○	•	○	•	•	○	•	•	•	○	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•
วิทยานิพนธ์																									
378583-4 วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก 2	•	•	○	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•	•	•	•			•
การค้นคว้าอิสระ																									
378591-3 การค้นคว้าอิสระ	•	•	○	○	•	•	•	○	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•	•	•	○			
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																									
366513 ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์	•	○	○		•	○	○		○	○	•	○	•	•	○	○	○	○	•	○	○				○
378581 สัมมนา 1	○	○	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○			○
378582 สัมมนา 2	○	○	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○			○



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2546 โดยใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละวิชา 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)

นิสิตต้องสอบได้สัญลักษณ์ A, B<sup>+</sup>, B, C<sup>+</sup>, C หรือ S จึงจะถือว่าสอบผ่าน กำหนดให้รายวิชาบังคับของสาขาวิชาเคมี นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกระทั่งสอบผ่านตามเงื่อนไขในประกาศมหาวิทยาลัย

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่รายวิชาที่ไม่ับหน่วยกิต/การสอบประมวลความรู้/สัมมนา/วิทยานิพนธ์ และ การค้นคว้าอิสระ

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิตยยังไม่สำเร็จการศึกษา

ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ. 3

ทวนสอบผลการวัดประเมินผลรายรายวิชา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตยสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากนิตยที่จบ/มหาบัณฑิต และประเมินจากผู้ใช้มหาบัณฑิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การประเมินการสำเร็จการศึกษาของหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นไปตาม ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 และประกาศเพิ่มเติมฉบับที่ 1 -4 ดังนี้

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของหลักสูตร
4. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
5. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
6. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
7. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ที่มีคณะกรรมการ ภายนอกกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษา

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะในแก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรมในการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษา

2. การส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา

3. การส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเคมี

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร ดังนี้

#### 1.1 การบริหารหลักสูตร

1.1.1 มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่บริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตรและการติดตามประเมินผลหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคม และมาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา หน้าที่ใน การบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน อาทิ ดูแลการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร จัดทำคู่มือ นิสิต จัดให้ทุกรายวิชามีผู้รับผิดชอบรายวิชาและ / หรือผู้ประสานงานรายวิชา เพื่อจัดทำประมวลรายวิชาและ ตารางเรียน จัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต การประเมินรายวิชาโดยอาจารย์และนิสิต และมีระบบนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการสอนของอาจารย์และรายวิชาทุกปีการศึกษา

1.1.2 มีประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอน ที่มีคุณสมบัติและจำนวนครบถ้วนตามเกณฑ์ของ สกอ. รวมทั้งคุณสมบัติของความเป็นครูผู้สอนและนักวิจัย ทำหน้าที่ดูแลให้คำปรึกษาแก่นิสิต ทั้งด้านการวางแผนการศึกษา การเรียน การศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ตลอดจนการทำวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเรื่องระเบียบปฏิบัติต่างๆ ตลอดช่วงเวลาการศึกษาของนิสิต

1.1.3 มีกิจกรรมทางวิชาการ เพื่อเสริมความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร อาทิ กิจกรรมสัมมนาวิชาการ

1.1.4 มีระบบและกลไกในการควบคุมคุณภาพของวิทยานิพนธ์ ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินวิทยานิพนธ์ อาทิ การกำหนดคุณสมบัติและความสามารถในการทำวิจัยของนิสิตก่อนอนุมัติให้เริ่มงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จำนวนวิทยานิพนธ์ที่ต้องดูแลต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิธีดำเนิน การจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ คุณสมบัติของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เกณฑ์การสอบ / ให้คะแนนและการตัดสินผลสอบ ระบบการเผยแพร่วิทยานิพนธ์ และ ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ เป็นต้น

1.1.5 อาจารย์ประจำหลักสูตรทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนิสิตตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนสำเร็จการศึกษา นอกจากนี้ อาจารย์ประจำหลักสูตรที่ทำหน้าที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะต้องทำหน้าที่บริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน พัฒนาหลักสูตร ติดตามประเมินผลหลักสูตร และทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ/หรืออาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรด้วย

1.1.6 กำหนดสัดส่วนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักต่อนิสิต เท่ากับ 1 : 5

1.1.7 อาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาโท และเพิ่มเติม โดยอาจารย์นิเทศก์ ต้องเป็นอาจารย์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามอาจารย์ผู้สอนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2548 ระดับปริญญาโท

#### 1.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

สถานที่สำหรับการจัดการศึกษาในหลักสูตรมีความพร้อมทั้งด้านสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในทุกด้าน โดยห้องบรรยายที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนนิสิตพร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านไอทีที่ทันสมัย เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต เครื่องฉายภาพ LCD

Projector เครื่องฉายภาพเสมือนจริง ห้องจัดตปัญหา ห้องคอมพิวเตอร์และการติดตั้งสัญญาณอินเทอร์เน็ต แบบไร้สายในทุกจุดของสถานที่จัดการศึกษาสำหรับนิสิตในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ และห้อง Self-assess ของ คณะศึกษาศาสตร์สำหรับการค้นคว้าเอกสาร วารสาร หนังสือ ตำรา และระบบการสืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ทั้งของไทยและต่างประเทศ

### 1.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต/นักศึกษา

มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้การดูแลด้านการศึกษา โดยมีการกำหนดตารางเวลาให้นิสิตพบเพื่อให้คำปรึกษา การจัดกิจกรรมการแนะแนวอาชีพและแนวทางการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักสูตร

### 1.4 การสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน

จากผลการวิจัยและแหล่งให้ทุนการผลิตนิสิตในสาขาวิชาขาดแคลน คือสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสำรวจด้านตลาดแรงงานเพื่อนำประเมินระดับความต้องการในเชิง ปริมาณและสำรวจความพึงพอใจหลังการรับนิสิตเข้างานในเชิงคุณภาพ

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

บริหารงบประมาณ ตามสัดส่วนงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากมหาวิทยาลัย

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

หนังสือ ตำรา เอกสาร และวารสารที่ประกอบการเรียนการสอนส่วนใหญ่มีอยู่ในห้องสมุดคณะ ศึกษาศาสตร์ นอกจากนี้ นิสิตและคณาจารย์สามารถค้นคว้าข้อมูลวิจัย ตลอดจนข้อมูลข่าวสารวิชาการที่ เกี่ยวข้องด้านการศึกษาศาสตร์และเคมี โดยใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักหอสมุด และยัง สามารถขอรับบริการยืมหนังสือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ได้ผ่านทางสำนักหอสมุด ซึ่งอาจสรุปแหล่ง ทรัพยากรข้อมูล ความรู้ งานวิจัยที่สามารถค้นได้ดังนี้

#### จำนวนทรัพยากรสารสนเทศของสำนักหอสมุด

ตำราเรียน	
ภาษาไทย	78,147
ภาษาต่างประเทศ	26,037
วารสาร	
ภาษาไทย	568
ภาษาต่างประเทศ	190
โสตทัศนวัสดุ	
(วีดีทัศน์, แผ่นดิสก์, เทป บันทึกลำเสียง, ซีดีรอม ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ )	4,144
	DAO , Emerald Full Text
	Lexis-Nexis
	Springer Link
	Science Direct
	H.W. Wilson (All)
	Wiley
	Grolier Online
	ThaiLIS

## 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

เป็นไปตามงบประมาณที่ได้รับจากมหาวิทยาลัย โดยเน้นการจัดหา

2.3.1 หนังสือรวมบทความงานวิจัยต่างประเทศ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษา

2.3.2 หนังสือวิเคราะห์แนวโน้มการวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษาของไทยและต่างประเทศ

2.3.3 วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Journal) เช่น

- American Physics Teacher
- International Journal in Science Education
- Journal of Physics Education
- Journal of Research in Science Teaching
- Science Education
- Mathematics in School

2.3.4 คุรุภัณฑ์ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษา สำหรับการจัดการเรียนการสอนและการทำงานวิจัยสำหรับคณาจารย์และนิสิตในหลักสูตรนี้ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

## 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ประเมินความพึงพอใจของนิสิต และอาจารย์ประจำ เกี่ยวกับจำนวนและคุณภาพของทรัพยากรการเรียนการสอน

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

1) การร่วมกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนแต่ละรายวิชาจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

2) การร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนานิสิต คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนแต่ละรายวิชามีการพบปะเพื่อปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้นิสิตเป็นไปตามคุณลักษณะนิสิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

3) การร่วมทบทวนและปรับปรุงหลักสูตร คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนแต่ละรายวิชา ร่วมกันทบทวนสิ่งที่พบจากข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอนที่เก็บรวบรวมไว้ สิ่งที่พบในการพัฒนานิสิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร และปัญหาที่พบในการใช้หลักสูตร และกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรภายหลังการใช้หลักสูตรอย่างน้อย 5 ปี ต่อ 1 ครั้ง

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ มุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง โดยที่อาจารย์พิเศษหรือวิทยากรจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาโท

#### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

##### 4.1 กำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ครอบคลุมภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน

##### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาบุคลากรให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ สามารถสนับสนุนบุคลากรสายวิชาการหรือหน่วยงานให้เกิดการพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และเคมีศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยการเข้าร่วมการอบรม สัมมนา ดูงาน ทัศนศึกษา และการวิจัยสถาบันด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษาของประเทศไทย/ต่างประเทศ

#### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต/นักศึกษา

##### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆแก่นิสิต/นักศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการแก่นิสิตทุกคนตามสาขาวิชาเฉพาะ โดยนิสิตสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาในการวางแผนการเรียน การแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร การเลือกและวางแผนสำหรับอาชีพและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours)

คณะศึกษาศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ได้จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตแผนก แบบ ก 2 จำนวน 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จำนวน 1-2 คน โดยเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิตทั้งในด้านการลงทะเบียนเรียนวิทยานิพนธ์ และการแนะนำและสนับสนุนนิสิตเกี่ยวกับการหาแหล่งทุนสำหรับการทำวิทยานิพนธ์จากหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย เป็นต้น

นอกจากนี้คณะศึกษาศาสตร์กำหนดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมของคณะศึกษาศาสตร์เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมด้านต่าง ๆ แก่นิสิต เพื่อมุ่งพัฒนาให้นิสิตในสาขาวิชาเคมีได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน

##### 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต/นักศึกษา

นิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านงานบริการการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

#### 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิต

6.1 กำหนดให้มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมของประเทศและโลก ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเคมีศึกษา การสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเคมี ก่อนการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อศึกษาทิศทางของตลาดแรงงานทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปิดและการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุกๆ 5 ปี

6.2 กำหนดให้มีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้และนายจ้าง การติดตามการพัฒนาอาชีพและความก้าวหน้าในการทำงานของมหาบัณฑิตสาขาวิชาเคมี (ทุกปีการศึกษา)

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี2557	ปี2558	ปี2559
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินหลักสูตร	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และมคอ.4 ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอน	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด ใน มคอ. 3 และมคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥ 25	≥ 25	≥ 25
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่ผ่านมา	-	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีผลต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50จากคะแนนเต็ม 5.00	-	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตที่มีต่อมหาบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า3.5 จากคะแนนเต็ม 5.00	-	-	✓



## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กำหนดให้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมโดยกำหนดให้มีการประเมินอาจารย์แต่ละท่าน ในประเด็นดังต่อไปนี้

1.1.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอน

1.1.2 การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม

1.1.3 การวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในแผนกลยุทธ์การสอน

การให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กำหนดให้มีการประเมินภาพรวมของหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 ดังนี้

2.1 การประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย

2.2 การประเมินโดยนิสิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรนี้

2.3 การประเมินโดยผู้ใช้มหาบัณฑิต/ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

### 4. การทบทวนผลการประเมิน

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต มหาบัณฑิตและผู้ใช้มหาบัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 มคอ.6 และมคอ. 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและผู้ใช้มหาบัณฑิต