



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



แบบรายงานข้อมูลการพิจารณารายละเอียดของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน  
คุณวุฒิระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม  
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษา ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับ พันธกิจของมหาวิทยาลัย	4
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	5
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะหลักสูตร</b>	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	6
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	
1. ระบบการจัดการศึกษา	8
2. การดำเนินการหลักสูตร	8
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	11
3.1 หลักสูตร	
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	11
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	11
3.1.3 ชื่อวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต	12
3.1.4 แผนการศึกษา	20
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	31

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์	52
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	52
3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน	54
3.2.3 อาจารย์ลาศึกษาต่อ	61
3.2.4 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	61
3.2.5 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้ร่วมสอน	65
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)	77
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	78
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	80
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	80
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	85
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	97
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	97
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	97
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์</b>	
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	98
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์	98
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
1. การบริหารหลักสูตร	99
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน	100
3. การบริหารคณาจารย์	100
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	101
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา	101
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	101
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	101

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
1. การประเมินประสิทธิผลการสอน	103
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	103
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	103
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	103
<b>ภาคผนวก</b>	
1. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร	105
รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร	107
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม	108
3. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ฉบับปี พ.ศ. 2551	110
4. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับ ปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552	137
5. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การรับเข้าศึกษา เป็นนักศึกษาพิเศษ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554	143

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2555)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย :หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
ภาษาอังกฤษ :Bachelor of Science Program in Industrial Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) :วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) :วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) :Bachelor of Science (Industrial Chemistry)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) :B.Sc. (Industrial Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวน 142 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนใช้ภาษาไทย เอกสารและตำราในรายวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็น  
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555
- ได้รับการพิจารณากลับกรองหลักสูตรโดยคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ให้ความเห็นชอบด้วยระบบเวียน เมื่อวันที่ 7 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ให้ความเห็นชอบด้วยระบบเวียน เมื่อวันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตในการประชุมครั้งที่ 26/2554 เมื่อวันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในการประชุมครั้งที่ 2/2555 เมื่อวันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 และครั้งที่ 1/2556 เมื่อวันที่ 7 เดือน มกราคม พ.ศ. 2556
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในการประชุมครั้งที่ 2/2555 เมื่อวันที่ 22 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 และครั้งที่ 1/2556 เมื่อวันที่ 16 เดือน มกราคม พ.ศ. 2556

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อม ในการ เผยแพร่ หลักสูตรที่มี คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) ของสำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา (สกอ.) ระดับปริญญาตรี สาขา วิชาเคมีอุตสาหกรรม ภายในปีการศึกษา 2557

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์
- 8.2 นักวิจัยและนักพัฒนาเทคโนโลยีเชิงอุตสาหกรรม
- 8.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต/เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา/เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- 8.4 นักการตลาดทางด้านเครื่องมือเคมีวิเคราะห์
- 8.5 ประกอบอาชีพอิสระ

9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน		เลขประจำตัวประชาชน
				สำเร็จการศึกษาจาก	ปี	
1	นายธนากร รัตนะ	อาจารย์	วท.บ.เกียรตินิยม (เคมี) วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์) ปร.ด.(เคมีฟิสิกัล)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย	2539 2542 2548	3-9101-00259-39-9
2	นายประวิตร จันทรานุภาพ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (เคมี) วท.ม.(เคมีฟิสิกัล)	มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย	2529 2534	3-1014-00950-71-0
3	นายโกวิท ปิยะมั่งคลา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)  วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) ปร.ด. (เคมีเทคนิค)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย	2537 2545 2551	3-1006-00415-75-2
4	นายธารา มานะงาน	อาจารย์	วท.บ. (เคมี) M.A. (Organic Chemistry)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย University of Delaware, USA	2537 2545	3-3015-00163-28-9
5	นายชนัด บำรุงวงศ์ดี	อาจารย์	วท.บ. (เคมี) วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี ) Ph.D.(Chemistry)	มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย Cardiff University, UK	2539 2542 2553	3-1016-0013-06-8



## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

อุตสาหกรรมเคมีในตลาดโลกมีการขยายตัวและมีการแข่งขันสูง อุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทยจึงมีการพัฒนา มากขึ้น เพื่อสนองความต้องการของตลาดและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ขั้น ต้นหรือขั้นพื้นฐานและขั้นปลาย ได้รับการส่งเสริม จากภาครัฐและเอกชนอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการแข่งขันด้านราคาและคุณภาพ การพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการส่งเสริมการวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้แข็งแกร่ง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทิศทางการพัฒนาประเทศในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่มุ่งเน้นการสร้างสังคมคุณภาพและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ การศึกษา การสร้างสรรค์งาน และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม การสั่งสมความรู้ของสังคมและเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ กรอบแนวคิดเหล่านี้จะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ทั้งนี้การผลิตบุคลากรระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถจะเป็นกำลังสำคัญใน การพัฒนาอุตสาหกรรม ดังนั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมี ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงในการเปิดหลักสูตรการเรียนการสอนและการวิจัยในระดับปริญญาตรี เพื่อผลิตบุคลากรด้านเคมีที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะวิชาชีพเคมีให้เป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรม เพื่อช่วยผลักดันการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางด้านวัตถุที่อาจส่งผลให้เกิดสังคมแบบวัตถุนิยมทำให้คุณธรรม จริยธรรมและ การคงไว้ซึ่งวัฒนธรรมอันดีงามลดลง ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมเล็งเห็นถึงความสำคัญของการสร้างระบบการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทั้งความรู้ ความสามารถ บนพื้นฐานของความมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ รวมถึงรู้เคารพกฎระเบียบ มีวินัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม การผลิต บัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังกล่าวเป็นการผลิตทรัพยากรบุคคลที่มีประสิทธิภาพอันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการที่อุตสาหกรรมเคมีมีการขยายตัวและมีการแข่งขันสูง ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรที่รวบรวมเนื้อหาสาระที่ทันสมัย อันประกอบด้วยกลุ่ม วิชาสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสีเขียว (Environment and Green Technology) กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์ (Material Science) กลุ่มวิชาปิโตรเคมี (Petrochemistry) กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)

และการผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ สามารถบูรณาการและประยุกต์องค์ความรู้แขนงต่างๆ บนพื้นฐานของการคิดอย่างเป็นระบบ สร้างสรรค์และมีความรับผิดชอบต่อสังคม จะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่สามารถสำเร็จตามหลักสูตร ตามกฎระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยที่วางไว้ จะเป็นบัณฑิตที่ผ่านการเรียนรู้ศาสตร์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม และผ่านการฝึกฝนการประยุกต์ใช้ศาสตร์นั้น ในงานวิจัยบนพื้นฐานของการคิดและการวางแผนอย่างมีระบบ รู้จักการจัดการกับสารเคมีที่ต้องใช้และการกำจัดของเสียที่ถูกวิธีตลอดการทำงานวิจัย ถือเป็นการพัฒนาทั้งทางวิชาการและทักษะภาคปฏิบัติแก่บัณฑิตโดยตรง บัณฑิตจะเป็นผู้มีความพร้อมต่อการทำงานทั้งด้านวิชาการและอุตสาหกรรม โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และความรับผิดชอบต่อสังคม ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงสอดคล้องกับพันธกิจ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คือ “ผลิตบัณฑิต วิจัย บริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม”

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรนี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีวิชาเลือกเสรี ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกวิชาตามความสนใจและความต้องการของสภาวะการณ์ปัจจุบัน ซึ่งวิชาดังกล่าวต้องเป็นวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สำหรับรายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ภาษา และพลศึกษาจะมีคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์เป็นผู้รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนให้แก่นักศึกษาในหลักสูตรนี้ รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะบางรายวิชาที่เป็นวิชาพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ จะให้บริการการเรียนการสอนโดยภาควิชาอื่นในคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ภาควิชาต้องบริการสอนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมี สำหรับวิศวกร เคมีสำหรับนัก วิทยาศาสตร์ เคมีในชีวิตประจำวัน และปฏิบัติการเคมีให้แก่นักศึกษาทั้งในคณะและนอกคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

### 13.3 การบริหารจัดการ

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ และประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนในคณะอื่นที่เกี่ยวข้องด้านเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ติดตามและประเมินผลการดำเนินการของรายวิชา ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เคมีและวิศวกรรม เคมีพื้นฐานสามารถบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการประกอบวิชาชีพเคมีบนพื้นฐานของการวางแผนและการคิดอย่างเป็นระบบ มีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม รวมทั้งเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

การแข่งขันทางอุตสาหกรรมเคมีในตลาดที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์และการคิดอย่างเป็นระบบด้านอุตสาหกรรมเคมีเป็นที่ต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม จึงตอบสนองความต้องการโดยตรง ทั้งหลักสูตรนี้ยังมีองค์ความรู้ที่สอนให้บัณฑิตคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะทำให้บัณฑิตเป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคมอีกด้วย

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถด้าน เคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมเคมีพื้นฐานที่มีทักษะปฏิบัติในวิชาชีพ
- 1.3.2 เพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยทางด้านเคมีอุตสาหกรรม
- 1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรมทุกๆ 5 ปี ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ.) พ.ศ. 2552	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำรวจความต้องการบัณฑิตที่พึงประสงค์ของตลาดแรงงาน</li> <li>- ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยตามความต้องการของตลาดแรงงานโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภาครัฐและเอกชนรวมทั้งศิษย์เก่าได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน</li> <li>- ติดตามรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผลการสำรวจความต้องการบัณฑิตตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของตลาดแรงงาน</li> <li>- เอกสารการดำเนินการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- รายงานผลการประเมินหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ</li> <li>- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตจากบุคคลภายนอก</li> </ul>

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนาบุคลากรในด้านการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ความรู้และประสบการณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้คณาจารย์พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ</li> <li>- สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมหรือสัมมนาวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ</li> <li>- สนับสนุนให้บุคลากรทำงานวิจัย</li> <li>- สนับสนุนให้บุคลากรเข้าร่วมประชุมทางวิชาการหรือนำเสนอผลงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนสื่อการเรียนการสอน</li> <li>- จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรมสัมมนาหรือดูงาน</li> <li>- จำนวนผลงานวิจัย</li> <li>- จำนวนผลงานที่บุคลากรนำเสนอในการประชุมทางวิชาการ</li> </ul>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาบังคับ สำหรับ 1 ภาคการศึกษาบังคับมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิตสำหรับระเบียบต่างๆให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ดังนี้

- นักศึกษาปกติเข้าฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน
- นักศึกษาสหกิจศึกษาเข้าปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการของหลักสูตร

##### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนมิถุนายน - กันยายน

ภาคการศึกษาปลาย เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนเมษายน - พฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

รับนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างอุตสาหกรรม จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษา มาจากหลายสถาบัน มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน นักศึกษาบางส่วนไม่ได้เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมปลาย อาจมีปัญหาในการปรับตัวเพื่อเรียนวิชาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นักศึกษายังมีปัญหาในการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยที่ต้องรับผิดชอบตนเองมากขึ้น เพราะมีกิจกรรมทั้งในและนอกหลักสูตรซึ่งนักศึกษาต้องจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำแนวทางและเทคนิคการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย รวมถึงการปฏิบัติตนและการแบ่งเวลาให้เหมาะสม
- มีอาจารย์ที่ปรึกษาในแต่ละชั้นปีของภาควิชา เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำการเรียน และปรับปรุงพื้นฐาน พร้อมติดตามผลการเรียนของนักศึกษาอย่างใกล้ชิด

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปี (คน)				
	2555	2556	2557	2558	2559
ระดับปริญญาตรี ชั้นปี 1	100	100	100	100	100
ชั้นปี 2	-	100	100	100	100
ชั้นปี 3	-	-	100	100	100
ชั้นปี 4	-	-	-	100	100
รวม	100	200	300	400	400
บัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	100	100

หมายเหตุ จำนวนนักศึกษานี้รวมนักศึกษาทุกโครงการแล้ว ซึ่งได้แก่ โครงการโควต้าเรียนดี ม.6 ป.วช. และโครงการสอบคัดเลือกจาก สกอ.

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ภาควิชาได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากแหล่ง งบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้ และเงินสนับสนุนการทำวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีบางส่วนจะได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชน

### 2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบประมาณรายได้	6,228,040	6,539,442	6,866,414	7,209,735	7,570,222
งบประมาณแผ่นดิน	1,389,630	1,459,112	1,532,068	1,608,671	1,689,105
รวมรายรับ	7,617,670	7,998,554	8,398,482	8,818,406	9,259,327

หมายเหตุ คำนวณจาก 5% ของงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้ที่ได้รับการจัดสรรจากคณะวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
<b>ก. งบดำเนินการ</b>					
เงินเดือน	14,234,367	14,946,085	15,693,390	16,478,059	17,301,962
ค่าตอบแทน	2,310,210	2,425,721	2,547,007	2,674,357	2,808,075
ค่าใช้สอย	1,051,880	1,104,473	1,159,697	1,217,682	1,278,566
ค่าวัสดุ	1,260,000	1,323,000	1,389,150	1,458,608	1,531,538
เงินอุดหนุน	3,448,641	3,621,073	3,802,127	3,992,233	4,191,845
รายจ่ายอื่น ๆ	556,290	584,105	613,310	643,975	676,174
รวม (ก)	22,861,388	24,004,457	25,204,680	26,464,914	27,788,159
รวมงบดำเนินการ	7,620,463	8,001,486	8,401,560	8,821,638	9,262,720
<b>ข. งบลงทุน</b>					
ค่าครุภัณฑ์	1,306,788	1,372,127	1,440,734	1,512,770	1,588,409
รวม (ข)	1,306,788	1,372,127	1,440,734	1,512,770	1,588,409
รวมงบลงทุน	435,596	457,376	480,245	504,257	529,470
รวม (ก) + (ข)	24,168,176	25,376,584	26,645,413	27,977,684	29,376,568
รวม (ก) + (ข)	8,056,059	8,458,861	8,881,804	9,325,895	9,792,189
ค่าใช้จ่ายต่อหลักสูตร	8,056,059	8,458,861	8,881,804	9,325,895	9,792,189
จำนวนนักศึกษา	100	200	300	400	400
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาต่อหลักสูตรเฉลี่ย	40,051				

## 2.7 ระบบการศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 142 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จำนวน 142 หน่วยกิต

##### 3.1.2.1

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	10 หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	106 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาแกน	88 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาชีพ	18 หน่วยกิต
โครงการปกติ	
- กลุ่มวิชาชีพบังคับ	6 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพเลือก	12 หน่วยกิต
โครงการสหกิจศึกษา	
- กลุ่มวิชาชีพบังคับ	9 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพเลือก	9 หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาฝึกงาน/ไม่คิดหน่วยกิต (เฉพาะโครงการปกติ)	150 ชั่วโมง (S/U)
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

#### 3.1.3 ชื่อวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	



ให้เลือก 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080203901	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ National Heritage and Civilization	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง Social, Economic and Political Dimension	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law for Everyday Life	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน Economy and Everyday Life	3(3-0-6)

#### กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ให้เลือก 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303102	จิตวิทยาสังคม Social Psychology	3(3-0-6)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน Psychology for Work	3(3-0-6)
080303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล Effective Speech	3(3-0-6)
080303601	มนุษย์สัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)

#### ข. กลุ่มวิชาภาษา

12 หน่วยกิต

ให้เรียน 6 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)

080103002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)
-----------	----------------------------	----------

ให้เลือก 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวด  
วิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 English Conversation I	3(3-0-6)
080103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 English Conversation II	3(3-0-6)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน English for work	3(3-0-6)
080103019	ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ English for Scientists	3(3-0-6)

#### ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

10 หน่วยกิต

ให้เรียน 10 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์  
และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010123801	คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน Computer in Everyday Life	3(3-0-6)
020003101	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเบื้องต้น Introduction to Computer for Education	1(1-1-2)
040713110	มนุษย์กับวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ Man and Physical and Biological Science	3(3-0-6)
040413001	ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน Biology in Daily Life	3(3-0-6)
040423001	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน Environment and Energy	3(3-0-6)
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน Statistics in Everyday Life	3(3-0-6)

**ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา****2 หน่วยกิต**

ให้เลือก 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303501	บาสเกตบอล Basketball	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล Volleyball	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน Badminton	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ Dancing	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส Table Tennis	1(0-2-1)

**3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ****106 หน่วยกิต****ก. กลุ่มวิชาแกน****88 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040203101	คณิตศาสตร์ 1 Mathematics I	3(3-0-6)
040203102	คณิตศาสตร์ 2 Mathematics II	3(3-0-6)
040313009	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3(3-0-6)
040113101	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I	3(3-0-6)
040113102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040113103	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II	3(3-0-6)
040113104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040113201	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	3(3-0-6)

040113202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040113203	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	3(3-0-6)
040113204	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040113205	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I	3(3-0-6)
040113206	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040113207	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	3(3-0-6)
040113208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040113209	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	3(3-0-6)
040113210	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	3(3-0-6)
040113211	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113212	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม Applied Mathematics for Industrial Chemistry	3(3-0-6)
040113213	การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี Basic Calculation in Chemical Engineering	3(3-0-6)
040113301	การใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation	3(3-0-6)
040113302	ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation Laboratory	1(0-3-1)
040113303	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
040113304	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113305	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
040113306	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)

040113307	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113308	ปรากฏการณ์ถ่ายโอน Transport Phenomena	3(3-0-6)
040113309	การเขียนแบบและออกแบบเบื้องต้นในทางอุตสาหกรรม Basic Industrial Drawing and Design	2(2-3-1)
040113310	อุตสาหกรรมกระบวนการเคมี Chemical Process Industry	3(3-0-6)
040113311	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	3(3-0-6)
040113312	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113313	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation I	3(3-0-6)
040113314	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)
040113315	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Environmental Technology	3(3-0-6)
040113316	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	1(0-3-1)
040113401	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)
040113402	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113403	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

**ข. กลุ่มวิชาชีพ****18 หน่วยกิต****1) กลุ่มวิชาชีพบังคับ****โครงการปกติ 6 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
040113901	โครงการพิเศษ 1 Special Project I	3(0-6-3)
040113902	โครงการพิเศษ 2 Special Project II	3(0-6-3)



040113605	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(3-0-6)
040113606	เทคโนโลยีพลาสติก Plastic Technology	3(3-0-6)
040113607	การกัดกร่อนและการเลือกใช้วัสดุ Corrosion and Material Selection	3(3-0-6)
040113608	เซรามิกส์เบื้องต้น Introduction to Ceramics	3(3-0-6)

### กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาปิโตรเคมี (Petrochemistry)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113701	เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมี Selected Topics in Petrochemistry	3(3-0-6)
040113702	กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ Natural Gas Processing	3(3-0-6)
040113703	กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Process	3(3-0-6)
040113704	ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม Industrial Catalysts	3(3-0-6)
040113705	การกลั่นปิโตรเลียม Petroleum Distillation	3(3-0-6)

### กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113801	เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี Selected Topics in Industrial Chemistry	3(3-0-6)
040113802	เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิวและการวิเคราะห์คุณลักษณะ Surface Coating Technology and Characterization	3(3-0-6)
040113803	การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Organic Application	3(3-0-6)
040113804	สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ Spectroscopy and Identification of Organic Compounds	3(3-0-6)
040113805	มาตรฐาน ISO ISO Standards	3(3-0-6)

040113806	การศึกษาการทำงานและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม Work Study and Quality Assurance in Industry	3(3-0-6)
040113807	อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Industry	
	ค. กลุ่มวิชาฝึกงาน/ไม่คิดหน่วยกิต (เฉพาะโครงการปกติ)	150 ชั่วโมง (S/U)
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
040113317	การฝึกงาน Training	0(0-30-6)

### 3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจาก รายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน



## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผนการศึกษาหลักสูตรเคมีอุตสาหกรรม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113101	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I	3(3-0-6)
040113102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040203101	คณิตศาสตร์ 1 Mathematics I	3(3-0-6)
040313109	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3(3-0-6)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)
080303xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ Humanities Elective Course	3(3-0-6)
0803035xx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา Physical Education Elective Course	1(0-2-1)
	รวม	17(15-5-32)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113103	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II	3(3-0-6)
040113104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040203102	คณิตศาสตร์ 2 Mathematics II	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)
080203xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ Social Sciences Elective Course	3(3-0-6)
0803035xx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา Physical Education Elective Course	1(0-2-1)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	1(1-1-2)
	รวม	18(16-6-34)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113201	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	3(3-0-6)
040113202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040113205	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I	3(3-0-6)
040113206	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I	1(0-3-1)
040113209	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	3(3-0-6)
040113212	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม Applied Mathematics for Industrial Chemistry	3(3-0-6)
080103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	20(18-6-38)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113203	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	3(3-0-6)
040113204	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040113207	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	3(3-0-6)
040113208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory II	1(0-3-1)
040113210	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	3(3-0-6)
040113211	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113213	การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี Basic Calculation in Chemical Engineering	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	18(15-9-33)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113301	การใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation	3(3-0-6)
040113302	ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation Laboratory	1(0-3-1)
040113303	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
040113304	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113305	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
040113308	ปรากฏการณ์ถ่ายโอน Transport Phenomena	3(3-0-6)
040113309	การเขียนแบบและออกแบบเบื้องต้นในทางอุตสาหกรรม Basic Industrial Drawing and Design	2(2-3-1)
040113310	อุตสาหกรรมกระบวนการเคมี Chemical Process Industry	3(3-0-6)
	รวม	19(17-9-33)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113306	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)
040113307	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113311	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	3(3-0-6)
040113312	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113313	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation I	3(3-0-6)
040113314	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)
040113315	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Environmental Technology	3(3-0-6)
040113316	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	1(0-3-1)
	รวม	18(15-9-33)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน (โครงการปกติ)

นักศึกษาจะต้องฝึกงานเพื่อหาประสบการณ์จริงก่อนจะจบหลักสูตร 150 ชั่วโมง และจะฝึกงานได้ต่อเมื่อผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต หรือโดยความเห็นชอบจากภาควิชา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)
040113317	การฝึกงาน Training	0 (0-30-6)
	รวม	0 (0-30-6)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน (โครงการสหกิจศึกษา)

นักศึกษาจะเข้าโครงการสหกิจศึกษาได้ เมื่อเรียนผ่านกลุ่มวิชาแกนตามหลักสูตรจนจบชั้นปีที่ 3 หรือโดยความเห็นชอบจากภาควิชา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)
040113903	สหกิจศึกษา 1 Co-operative Education I (โดยเทียบเท่าโครงการพิเศษ 1 และเทียบเท่าการฝึกงาน)	3(0-15-3)
	รวม	3(0-15-3)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113401	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)
040113402	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113403	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
040113901	โครงการพิเศษ 1 Special Project I	3(0-6-3)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	17(12-12-29)

หมายเหตุ

นักศึกษาจะลงทะเบียนวิชาโครงการพิเศษ 1 และ 2 ได้ เมื่อเรียนผ่านกลุ่มวิชาแกนตามหลักสูตร  
จนจบชั้นปีที่ 3 หรือโดยความเห็นชอบจากภาควิชา



ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113401	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)
040113402	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
040113403	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
040113904	สหกิจศึกษา 2 Co-operative Education II (โดยเทียบเท่าวิชาซีพ 1 วิชา และโครงการพิเศษ 2 )	6(0-30-6)
	รวม	11(3-36-14)

หมายเหตุ

ในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 040113904 สหกิจศึกษา 2 เป็นส่วนต่อเนืองของโครงการสหกิจศึกษา และมีวิชาเรียนไม่เกิน 1 วันต่อสัปดาห์ เพื่อนำปัญหาในโครงการเข้ามาปรึกษากับคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113902	โครงการพิเศษ 2 Special Project II	3(0-6-3)
080103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(3-0-6)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	15(12-6-27)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
040113xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3(3-0-6)
080103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา Language Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	18(18-0-36)

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010123801	<p>คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน Computer in Everyday Life วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรมสร้างเอกสาร โปรแกรมช่วยการคำนวณ สร้างความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้ระบบปฏิบัติการชนิดต่างๆ วินโดวส์ ยูนิกซ์ การใช้อินเทอร์เน็ต การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย</p>	3(3-0-6)
020003101	<p>คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเบื้องต้น Introduction to Computer for Education วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>องค์ประกอบและการทำงานของคอมพิวเตอร์ การติดตั้งและการทำงานของระบบปฏิบัติการ (Operation System) การใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรมประยุกต์เพื่อการศึกษา อาทิ การจัดทำเอกสารรายงาน การคำนวณ การนำเสนอ งาน และการปรับแต่งภาพ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อินเทอร์เน็ต และการสืบค้นข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษา จริยธรรมในการใช้คอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ</p>	1(1-1-2)
040113101	<p>เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>สสาร การจำแนกชนิดของสสาร การอ่านชื่อสารประกอบ การวัดทางวิทยาศาสตร์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุทรานซิชัน ปริมาณสัมพันธ์ ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย</p>	3(3-0-6)
040113102	<p>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I วิชาบังคับก่อน: 040113101 เคมีทั่วไป 1 หรือเรียนร่วมกัน</p> <p>ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ วิชาเคมีทั่วไป 1</p>	1(0-3-1)
040113103	<p>เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II วิชาบังคับก่อน: 040113101 เคมีทั่วไป 1 หรือเรียนร่วมกัน</p> <p>อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล ไอออน เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ เคมีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม</p>	3(3-0-6)

- 040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-1)  
General Chemistry Laboratory II  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2 หรือเรียนร่วมกัน และ  
040113102 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 หรือเรียนร่วมกัน  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ  
วิชาเคมีทั่วไป 2
- 040113201 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)  
Analytical Chemistry I  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2 หรือเรียนร่วมกัน  
หลักการทางสถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ การสุ่มเก็บสารตัวอย่าง การเทียบ  
มาตรฐาน กระบวนการทางเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการเบื้องต้นสำหรับ  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณ วิธีแกววิเมตริก แกววิเมตรแบบตักตะกอน เทคนิคการไทเทรต  
การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตักตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบ  
เชิงซ้อน และการไทเทรตแบบออกซิเดชัน-รีดักชัน
- 040113202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-1)  
Analytical Chemistry Laboratory I  
วิชาบังคับก่อน: 040113201 เคมีวิเคราะห์ 1 หรือเรียนร่วมกัน และ  
040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 หรือเรียนร่วมกัน  
ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุน  
ทฤษฎีในภาคบรรยายของเคมีวิเคราะห์ 1
- 040113203 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6)  
Analytical Chemistry II  
วิชาบังคับก่อน: 040113201 เคมีวิเคราะห์ 1  
เทคนิคการแยกทางเคมี การสกัดด้วยตัวทำละลาย การแลกเปลี่ยน ไอออน  
โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ โครมาโทกราฟี แบบชั้นบาง โครมาโทกราฟี แบบ  
คอลัมน์ และ โครมาโทกราฟี แบบก๊าซ เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยหลักการทางไฟฟ้า  
เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับปริมาณไฟฟ้า ความต่างศักย์ การนำไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า
- 040113204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-1)  
Analytical Chemistry Laboratory II  
วิชาบังคับก่อน: 040113202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 และ  
040113203 เคมีวิเคราะห์ 2 หรือเรียนร่วมกัน

ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุน  
ทฤษฎีในภาคบรรยายของเคมีวิเคราะห์ 2

- 040113205 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)  
Organic Chemistry I  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2  
ทฤษฎีและโครงสร้างของสารอินทรีย์ การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและเคมี  
สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดสารประกอบไฮโดรคาร์บอน อัลเคน อัลซีน อัล  
ไคน์ สารประกอบอะโรมาติก สารประกอบเฮโลเจนอินทรีย์ อัลก อฮอล ฟีนอล อีเธอร์  
และอีพอกไซด์
- 040113206 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-1)  
Organic Chemistry Laboratory I  
วิชาบังคับก่อน: 040113205 เคมีอินทรีย์ 1 และ  
040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 หรือเรียนร่วมกัน  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ  
เคมีอินทรีย์ 1
- 040113207 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)  
Organic Chemistry II  
วิชาบังคับก่อน: 040113205 เคมีอินทรีย์ 1  
ทฤษฎีและโครงสร้างของสารอินทรีย์ การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและ  
เคมี ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดสารประกอบเอมีน กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ฟังก์ชัน  
ของกรดคาร์บอกซิลิก อัลดีไฮด์และคีโตน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก  
โพโตเคมี สารประกอบโลหะอินทรีย์และสเปกโทรสโกปี
- 040113208 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-1)  
Organic Chemistry Laboratory II  
วิชาบังคับก่อน: 040113206 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 และ  
040113207 เคมีอินทรีย์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ  
เคมีอินทรีย์ 2
- 040113209 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)  
Physical Chemistry I  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2

เคมีควอนตัม สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล ก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง หลักของฟังก์ชันสภาวะ กฎของอุณหพลศาสตร์ เอนทัลปีและเอนโทรปี เอนทัลปีและเอนโทรปีของกิบส์ พลังงานอิสระของกิบส์ ฟังก์ชันและแอกติวิตี การเปลี่ยนสถานะ กฎเฟสของกิบส์ เฟสไดอะแกรม เคมีนิวเคลียร์ เคมีไฟฟ้า

- 040113210 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)  
Physical Chemistry II  
วิชาบังคับก่อน: 040113209 เคมีเชิงฟิสิกส์ I  
สมบัติของสารบริสุทธิ์ การถ่ายโอนพลังงาน สมการพลังงาน สำหรับมวลควบคุม สมการพลังงานสำหรับปริมาตรควบคุม กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีสำหรับมวลควบคุม สมการเอนโทรปีสำหรับปริมาตรควบคุม อะลลอะบิลิตี เอกเซอร์จี ระบบกำลังและระบบทำความเย็น จลนพลศาสตร์เคมีเบื้องต้น
- 040113211 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1(0-3-1)  
Physical Chemistry Laboratory  
วิชาบังคับก่อน: 040113210 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ 040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 หรือเรียนร่วมกัน  
วิธีการและหลักการต่างๆ ในปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ 2
- 040113212 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Applied Mathematics for Industrial Chemistry  
วิชาบังคับก่อน: 040203102 คณิตศาสตร์ 2  
การแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรม ธรรมโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ การจัดการข้อมูลทางเคมีและการแสดงผลด้วยกราฟ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับการถ่ายโอนมวลสาร พลังงาน และโมเมนตัม การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยวิธีเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข
- 040113213 การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
Basic Calculation in Chemical Engineering  
วิชาบังคับก่อน: 040113209 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1  
พื้นฐานการคำนวณทางเคมีวิศวกรรม วิธีการเชิงกราฟและเชิงคณิตศาสตร์ อุปกรณ์และเครื่องมือในกระบวนการทางเคมีวิศวกรรม ก๊าซ ไอและของเหลว สมดุลวัฏภาค ความชื้นและความอิมัตว การละลายและตกผลึก สมดุลมวลสารที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิริยาเคมี การแก้ปัญหาสมดุลมวลสาร

- 040113301 การใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน: 040113203 เคมีวิเคราะห์ 2  
 หลักการทำงานและวิธีการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการและในงานอุตสาหกรรม สเปกโทรสโกปี ของแสงอัลตราไวโอเล็ตและแสงที่ตามองเห็นได้ สเปกโทรสโกปี ของแสงอินฟราเรดและรามาน สเปกโทรสโกปี เกี่ยวกับเรโซแนนซ์และสนามแม่เหล็กจากนิวเคลียส สเปกโทรสโกปี ของการดูดกลืนและคายพลังงานของอะตอม สเปกโทรสโกปี ของการเรืองแสงของโมเลกุล สเปกโทรสโกปี ของเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี ที่เกี่ยวกับมวล การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์ด้วยหลักการทางเคมีไฟฟ้า และก๊าซโครมาโทกราฟี ร่วมกับสเปกโทรสโกปี ที่เกี่ยวกับมวล
- 040113302 ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation Laboratory 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน: 040113301 การใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ หรือเรียนร่วมกัน และ 040113204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2  
 ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ วิชาการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์และเคมีวิเคราะห์ 2
- 040113303 ชีวเคมี Biochemistry 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน: 040113207 เคมีอินทรีย์ 2  
 คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ โภชนาการ ชีวพลังงานศาสตร์ เมทาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เมทาบอลิซึมของ ลิพิด เมทาบอลิซึมของกรดอะมิโน เมทาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์ การสังเคราะห์ดีเอ็นเอ การสังเคราะห์ อาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการแสดงออกของยีน และพันธุวิศวกรรม
- 040113304 ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน: 040113303 ชีวเคมี หรือเรียนร่วมกัน และ 040113208 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2  
 ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ วิชาชีวเคมี



- 040113305 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)  
Inorganic Chemistry I  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2  
โครงสร้างอะตอม แบบจำลองพันธะเคมีในสารประกอบอนินทรีย์ เคมีของแข็ง  
พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี สมมาตร ธาตุทรานซิชัน ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง  
กับเคมีโคออดิเนชัน
- 040113306 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)  
Inorganic Chemistry II  
วิชาบังคับก่อน: 040113305 เคมีอนินทรีย์ 1  
เคมีของธาตุ รพพรีเซนเททีฟ ธาตุกลุ่มแลนธาไนด์ แอกติไนด์ และทรานส์-  
แอกทิไนด์ ตารางธาตุ เคมีของสาร ออร์แกโนเมทัล เคมีนิวเคลียร์ เคมีอนินทรีย์ใน  
สิ่งมีชีวิต และระบบชีวภาพ ตัวเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์
- 040113307 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-1)  
Inorganic Chemistry Laboratory  
วิชาบังคับก่อน: 040113306 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเรียนร่วมกัน และ  
040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ  
วิชาเคมี อนินทรีย์ 1 และ 2
- 040113308 ปραกฏการณ์ถ่ายโอน 3(3-0-6)  
Transport Phenomena  
วิชาบังคับก่อน: 040113212 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม  
และ 040113213 การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี  
พื้นฐานของการถ่ายโอนมวล ความร้อนและโมเมนตัม สมการเชิงอนุพันธ์ของ  
มวล ความร้อนและโมเมนตัม สมการ การเปลี่ยนแปลง กลไกการถ่ายโอนเชิงปั่นป่วน  
สัมประสิทธิ์ของการถ่ายเทมวล ความร้อนและโมเมนตัม ความคล้ายระหว่างการถ่ายเท  
มวล ความร้อนและโมเมนตัม การถ่ายโอนระหว่างเฟส
- 040113309 การเขียนแบบและออกแบบเบื้องต้นในทางอุตสาหกรรม 2(2-3-1)  
Basic Industrial Drawing and Design  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การเขียนแบบเบื้องต้น เส้น มาตรฐานส่วน การกำหนดภาพฉาย ภาพสามมิติ ภาพ  
ตัด การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การเขียนแบบทอ สัญลักษณ์ในแบบทอ การ

ออกแบบท่อในโรงงาน ข้อมูลและรายละเอียดในการออกแบบวิศวกรรมเคมี วัสดุที่ใช้  
ในการสร้าง ระบบท่อและวาล์ว

- 040113310 อุตสาหกรรมกระบวนการเคมี 3(3-0-6)  
Chemical Process Industry  
วิชาบังคับก่อน: 040113213 การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี  
กระบวนการการผลิตและแปรรูปในอุตสาหกรรม วัสดุดิบและผลิตภัณฑ์  
ปฏิกิริยาเคมี และพลังงานในกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมอาหาร ผงซักฟอก  
เครื่องสำอาง นม และผลิตภัณฑ์นม น้ำตาล เยื่อกระดาษ ซีเมนต์ โซดาแอช พอลิ  
เมอร์โรเซชันและผลิตภัณฑ์พลาสติก ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์เคมีเกษตร
- 040113311 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
Polymer Chemistry  
วิชาบังคับก่อน: 040113207 เคมีอินทรีย์ 2  
ปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชันแบบลูกโซ่และแบบขั้น อุณหพลศาสตร์และ  
จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชัน กระบวนการเตรียมพอลิเมอร์ โครงสร้ าง  
โมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล การละลายของพอลิเมอร์ สัณฐาน  
วิทยาของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลและเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้  
งานสำหรับเทคโนโลยีใหม่
- 040113312 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1(0-3-1)  
Polymer Chemistry Laboratory  
วิชาบังคับก่อน: 040113311 เคมีพอลิเมอร์ หรือเรียนร่วมกัน และ  
040113208 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ  
วิชาเคมีพอลิเมอร์
- 040113313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 3(3-0-6)  
Unit Operation I  
วิชาบังคับก่อน: 040113308 ปรากฏการณ์การถ่ายโอน  
อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หม้อไอน้ำ เครื่องควบแน่น อุปกรณ์การถ่าย  
โอนมวลแบบแพคคอลัมน์ และเพลทคอลัมน์ การ กลั่น การดูดซึม การชะล้าง การ  
ระเหย และการตกผลึก

- 040113314 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ 3(3-0-6)  
Chemical Kinetics and Reactor Design  
วิชาบังคับก่อน: 040113210 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ  
040113212 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม  
อัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี สมการ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ การวิเคราะห์  
อัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมีจากข้อมูลการทดลอง การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบ  
อุณหภูมิกึ่งที่และไม่คงที่ ระบบ บัพหุ่ปฏิกิริยา การดูดซับและปฏิกิริยาบนผิวของตัวเร่ง  
ปฏิกิริยาของแข็ง การถ่ายเทมวลในปฏิกิริยาระหว่างก๊าซกับตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง  
ปฏิกิริยาระหว่างก๊าซกับของเหลว และปฏิกิริยาก๊าซ- ของเหลวบนตัวเร่งปฏิกิริยา  
ของแข็ง
- 040113315 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Environmental Technology  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2  
สาเหตุและแหล่งที่มาของมลภาวะทางน้ำและอากาศ การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ  
และอากาศ วิธีการป้องกันและการบำบัดน้ำเสีย ขั้นตอนการบำบัดโดยทางกายภาพ  
เคมีและชีววิทยา การทำความสะอาดอากาศโดยทางกายภาพ ไส้โคลนฟิลเตอร์ การ  
แยกแบบผิวน้ำ และแบบไฟฟ้าสถิต
- 040113316 ระเบียบวิธีวิจัย 1(0-3-1)  
Research Methodology  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การใช้สารสนเทศในการค้นคว้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การ  
จัดการข้อมูลให้พร้อมใช้สำหรับการเขียนรายงานหรือโครงการพิเศษ การวางแผนการ  
ทดลอง การเขียนรายงานและการนำเสนอข้อมูล
- 040113317 การฝึกงาน 0(0-30-6)  
Training  
วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา และ/หรือ  
ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต  
นักศึกษาออกฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ ที่  
ประกอบกิจการประเภทอุตสาหกรรมเคมี หรือกิจการอื่นที่เกี่ยวข้อง ที่มีฝ่ายการผลิตใน  
ส่วนของโรงงาน และ/หรือฝ่ายวิเคราะห์ทดสอบในส่วนของห้องปฏิบัติการ 150 ชั่วโมง

040113401	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II วิชาบังคับก่อน: 040113313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 การปรับความชื้น การ อบแห้ง การสมดุลพลังงานในระบบที่มีการไหล ป้อน การส่งถ่ายและการแยกอนุภาคของแข็งโดยกลไกทางกลศาสตร์ของไหล การบด /ลด ขนาด การตกตะกอนและฟลูอิดาเซชัน	3(3-0-6)
040113402	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Laboratory วิชาบังคับก่อน: 040113401 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 หรือเรียนร่วมกัน ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของ วิชาปรากฏการณ์ถ่ายโอน ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 และปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-1)
040113403	สัมมนา Seminar วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางด้านเคมี อุตสาหกรรม เทคโนโลยี และ งานวิจัยต่างๆ นักศึกษาสามารถได้ประสบการณ์ในแวดวงวิชาการ จากการค้นคว้า ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร หรือจากแหล่งอื่นๆ ตลอดจนสามารถนำเสนอข้อมูลเชิง วิชาการได้อย่างมีระบบ	1(0-3-1)
040113901	โครงการพิเศษ 1 Special Project I วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา และ/หรือ ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต การจัดทำโครงการพิเศษทางด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ เพื่อฝึกให้นักศึกษามีประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นคว้าข้อมูล การเสนอหัวข้อ โครงการวิจัย การทำวิจัยและการเขียนรายงานผลงานวิจัยพร้อมนำเสนอต่อคณาจารย์ ในภาควิชา	3(0-6-3)
040113902	โครงการพิเศษ 2 Special Project II วิชาบังคับก่อน: 040113901 โครงการพิเศษ 1 โครงการพิเศษ 2 เป็นการดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากโครงการพิเศษ 1 หรือตามที่ ภาควิชากำหนด	3(0-6-3)

- 040113903 สหกิจศึกษา 1 3(0-15-3)  
Co-operative Education I  
วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา และ/หรือ  
ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต  
การเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกงาน โรงงานอุตสาหกรรม การทำ  
โครงการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ภายใต้การกำกับและดูแลโดย  
ผู้อำนวยการประจำสถาน ประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักศึกษาต้อง  
เขียนรายงานความก้าวหน้าและนำเสนอต่อภาควิชา
- 040113904 สหกิจศึกษา 2 6(0-30-6)  
Co-operative Education II  
วิชาบังคับก่อน: 040113903 สหกิจศึกษา 1  
การดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากสหกิจศึกษา 1 เมื่อจบโครงการวิจัย นักศึกษา  
ต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงานต่อผู้อำนวยการประจำสถาน  
ประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 040113501 เรื่องคัดเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6)  
Selected Topics in Environment and Green Technology  
วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
หัวข้อที่น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องใหม่ ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมและ  
เทคโนโลยีสีเขียว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา
- 040113502 การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Industrial Waste Treatment  
วิชาบังคับก่อน: 040113315 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม  
การคำนวณเพื่อออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับควบคุมมลภาวะทางอากาศและ  
ทางน้ำ เครื่องมือทางวิศวกรรม การคำนวณและออกแบบกระบวนการเครื่องมือ  
สำหรับสูมเก็บตัวอย่าง เครื่องกรอง ที่ดักจับแบบใช้ละอองน้ำ ที่ดักจับแบบใช้ไฟฟ้า  
สถิต ไส้โคลน ระบบสำหรับบำบัดน้ำเสียทางเคมี ชีวภาพและกายภาพ
- 040113503 ความปลอดภัยและการควบคุมของเสียอันตรายในโรงงาน 3(3-0-6)  
Industrial Safety and Hazardous Waste Control  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2  
ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี อุบัติเหตุจากสารเคมี การเก็บรักษาและการ  
ป้องกันอันตรายจากสารเคมี กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี อันตรายของสารเคมีต่อ  
สุขภาพ การแพร่กระจายของสารเคมีในบรรยากาศ การติดไฟและการระเบิด ความไม่

เสถียรของสารเคมี ปฏิกริยา ที่ไม่สามารถควบคุมได้ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลจากสารเคมี การประเมินความเสี่ยง การจัดการของเสียจากสารเคมี

- |           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 040113504 | <p>การจัดการสิ่งแวดล้อม<br/>Environmental Management</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2</p> <p>การจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนและภาคอุตสาหกรรม การจัดการสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยและต่างประเทศ การจัดการการขนส่ง การบำบัดกากของเสียและของเสียอันตรายพิชวิทยาส่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อม</p>   | 3(3-0-6) |
| 040113505 | <p>เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง<br/>Fuel Cell Technology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 040113210 เคมีเชิงฟิสิกส์ II</p> <p>พลังงานและสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง ชนิดของเซลล์เชื้อเพลิง องค์ประกอบของเซลล์เชื้อเพลิงและผลกระทบ ขององค์ประกอบที่มีต่อประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิง ระบบของเซลล์เชื้อเพลิงและความปลอดภัย การ นำเซลล์เชื้อเพลิงไปใช้ประโยชน์ : การนำไปใช้งานที่อยู่กับที่ การนำไปใช้งานที่เคลื่อนที่ได้ การนำไปใช้งานในรถยนต์</p> | 3(3-0-6) |
| 040113601 | <p>เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุศาสตร์<br/>Selected Topics in Material Science</p> <p>วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>หัวข้อที่น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องใหม่ที่เกี่ยวข้องทางด้านวัสดุศาสตร์ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา</p>  | 3(3-0-6) |
| 040113602 | <p>วัสดุศาสตร์เบื้องต้น<br/>Introduction to Material Science</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2</p> <p>โลหะ เซรามิกส์ แก้ว พอลิเมอร์และวัสดุผสม โครงสร้างผลึก ผลึกสมบรูณ์และผลึกไม่สมบรูณ์ การแพร่ พฏิกิริมเชิงกล พฏิกิริมเชิงความร้อน พฏิกิริมเชิงไฟฟ้า พฏิกิริมเชิงแสง พฏิกิริมเชิงแม่เหล็ก การวิเคราะห์การเสี ยสภาพและการป้องกันแผนผังภูมิภาค การเล็อกวัสดุ การเสีอมสภาพโดยสภาวะแวดล้อม</p>  | 3(3-0-6) |

- 040113603 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ  
Material Characterization  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
หลักการและเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์วัสดุเชิงคุณภาพและปริมาณ สันฐาน  
วิทยาและการวิเคราะห์พื้นผิว การวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนและ  
การกระเจิงของรังสีเอกซ์ การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปี การตรวจสอบสมบัติทางความ  
ร้อน และสมบัติเชิงกลของวัสดุ
- 040113604 เทคโนโลยีการยาง  
Rubber Technology  
วิชาบังคับก่อน: 040113311 เคมีพอลิเมอร์  
ยาง ชนิดของยาง สมบัติของยาง และการเลือกใช้ใช้งาน สารเติมแต่งที่ใช้ในยาง  
และการออกสูตรยาง กระบวนการผสมยางและขึ้นรูปยางสำหรับยางน้ำและยางแห้ง  
กระบวนการผลิต การควบคุมและทดสอบผลิตภัณฑ์จากยาง
- 040113605 วัสดุเชิงประกอบ  
Composite Materials  
วิชาบังคับก่อน: 040113311 เคมีพอลิเมอร์  
โครงสร้างและสมบัติของวัสดุเชิงประกอบ กระบวนการผลิตและขึ้นรูปวัสดุเชิง  
ประกอบ เทคโนโลยีการผลิตสำหรับการเสริมแรงโดยใช้ไฟเบอร์แบบต่อเนื่องและแบบ  
ไม่ต่อเนื่อง วัสดุเชิงประกอบที่มีเมทริกซ์เป็นโลหะ อลูมิเนียม พอลิเมอร์ และ เซรามิกส์  
การใช้ประโยชน์ของวัสดุเชิงประกอบ
- 040113606 เทคโนโลยีพลาสติก  
Plastic Technology  
วิชาบังคับก่อน: 040113311 เคมีพอลิเมอร์  
การจำแนกประเภทและสมบัติของพลาสติก กระบวนการเตรียมส่วนผสม  
พลาสติกเข้ากับสารเติมแต่ง การเปลี่ยนแปลงสมบัติของพลาสติกเนื่องจากสารเติมแต่ง  
กลไกการทำงานของสารเติมแต่งชนิดต่างๆ สารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน  
สารหน่วงการติดไฟ สารเพิ่มความอ่อนนุ่ม สารเสริมแรง สารตัวเติมอื่นๆ ในพลาสติก  
และการเลือกใช้ พฤติกรรมการไหลของพลาสติกหลอม ทฤษฎีของการหลอมอัดรีด การ  
ออกแบบสกรู และหัวตาย การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกและกระบวนการขึ้นรูป  
ผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคต่างๆ

- 040113607 การกัดกร่อนและการเลือกใช้วัสดุ 3(3-0-6)  
Corrosion and Material Selection  
วิชาบังคับก่อน: 040113103 เคมีทั่วไป 2  
ความรู้พื้นฐานของการกัดกร่อน ในแง่ของเคมีไฟฟ้า สภาวะแวดล้อมและโลหะวิทยา รูปแบบของการกัดกร่อนชนิดต่างๆ การทดสอบอัตราการเกิดการกัดกร่อนโลหะ โลหะเจือ อโลหะ พลาสติก และสารอื่น การป้องกันการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม การปรับเปลี่ยนสภาวะแวดล้อม การออกแบบให้เหมาะสม การป้องกันเชิงเคมีไฟฟ้า การเคลือบผิว
- 040113608 เซรามิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)  
Introduction to Ceramics  
วิชาบังคับก่อน: 040113305 เคมีอนินทรีย์ 1  
การจำแนกประเภทของเซรามิกส์ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีที่มีผลต่อสมบัติของเซรามิกส์ การเลือกวัตถุดิบและกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ เซรามิกส์ทั้งเซรามิกส์พื้นฐานและเซรามิกส์ขั้นสูง การใช้งานเซรามิกส์ในด้านต่างๆ
- 040113701 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
Selected Topics in Petrochemistry  
วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
หัวข้อที่น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องใหม่ ที่เกี่ยวข้องทางด้าน ปิโตรเคมี ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา
- 040113702 กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)  
Natural Gas Processing  
วิชาบังคับก่อน: 040113211 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2  
การกำเนิด การสำรวจและขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ องค์ประกอบและสมบัติของก๊าซธรรมชาติ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้แยกก๊าซธรรมชาติที่หลุมผลิต การปรับปรุงคุณภาพก๊าซธรรมชาติ คุณลักษณะและสมบัติของผลิตภัณฑ์ก๊าซธรรมชาติ กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติเหลว การขนส่ง และการกักเก็บ การใช้ประโยชน์ของก๊าซธรรมชาติในครัวเรือนและอุตสาหกรรม
- 040113703 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
Petrochemical Engineering Processes  
วิชาบังคับก่อน: 040113211 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2  
กระบวนการแยกปิโตรเลียมและการทำให้บริสุทธิ์ กระบวนการแปรรูปและกระบวนการขึ้นต่อเนืองของปิโตรเลียม กระบวนการแครกกิง กระบวนการรีฟอร์มมิง



กระบวนการไค้กกิง กระบวนการ แอลซีเลชัน กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน และ  
กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ

- 040113704 ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Industrial Catalysts  
วิชาบังคับก่อน: 040113211 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2  
ตัวเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยา การดูดซับและไอโซ เทอร์มของการดูดซับ  
พื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว อัตราเร็วและแบบจำลอง  
จลศาสตร์ของปฏิกิริยาอะตอมเลซิส กลไกการเกิดปฏิกิริยา ความว่องไวของตัวเร่ง  
ปฏิกิริยา การเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ของตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพและการนำกลับมา  
ใช้ใหม่ของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและศึกษาสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การ  
ประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ในอุตสาหกรรม
- 040113705 การกลั่นปิโตรเลียม 3(3-0-6)  
Petroleum Distillation  
วิชาบังคับก่อน: 040113213 การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี  
องค์ประกอบของน้ำมันดิบ สมบัติของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้ การ  
วิเคราะห์น้ำมันดิบในห้องปฏิบัติการ หลักการกลั่น วิธีมาตรฐานการวิเคราะห์คุณสมบัติ  
ของน้ำมันที่ได้จากการกลั่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน ประเภทของการกลั่น การ  
กลั่นแบบขั้นเดียว การกลั่นแบบหลายขั้น การกลั่นแบบกะและการกลั่นแบบต่อเนื่อง  
การออกแบบหอกลั่น
- 040113801 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Selected Topics in Industrial Chemistry  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
หัวข้อที่น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องใหม่ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเคมี อุตสาหกรรม ทั้งนี้ให้  
อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา
- 040113802 เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิวและการวิเคราะห์คุณลักษณะ 3(3-0-6)  
Surface Coating Technology and Characterization  
วิชาบังคับก่อน: 040113207 เคมีอินทรีย์ 2  
การปรับแต่งพื้นผิว และเทคโนโลยีการเคลือบผิวแบบต่างๆ การเคลือบด้วยไอ  
ทางกายภาพ การเคลือบด้วยไอทางเคมี การเคลือบโดยใช้ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้า เทคนิค  
การพ่นเคลือบด้วยความร้อน หลักการเคลือบผิวแบบต่างๆ การเลือกเทคนิคที่จะใช้ใน  
การเคลือบ การทำความสะอาดและการเตรียมพื้นผิว ระบบการเคลือบและหน้าที่ของตัว  
แปรต่างๆในการเคลือบ การทดสอบประสิทธิภาพของผิวเคลือบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วย

เทคนิค ต่างๆ เอกซเรย์โฟโตอิลี่ กตรอนสเปกโตรสโกปี, ออเจอร์อิลี่ กตรอนสเปกโตรสโกปี, อะตอมมิกฟอรัซสเปกโตรสโกปี, กล้องจุลทรรศน์อิลี่ กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์อิลี่กตรอนแบบส่องผ่าน

- 040113803 การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Industrial Organic Application  
วิชาบังคับก่อน: 040113207 เคมีอินทรีย์ 2  
เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การออกแบบการสังเคราะห์ ความว่องไวของสารอินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม สารกำจัดศัตรูพืช สีย้อม ยารักษาโรค วิทยาการเครื่องสำอาง ดีเทอร์เจนท์ น้ำมันหอมระเหยและการประยุกต์เพื่อใช้สารประกอบอินทรีย์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ
- 040113804 สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)  
Spectroscopy and Identification of Organic Compounds  
วิชาบังคับก่อน: 040113207 เคมีอินทรีย์ 2 และ  
040113301 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ  
การวิเคราะห์และการแปรผลของโครงสร้างของสารอินทรีย์ อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปีสเปกโทรเมทรีเกี่ยวกับมวล
- 040113805 มาตรฐาน ISO 3(3-0-6)  
ISO Standards  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
หลักการเบื้องต้นของมาตรฐาน ISO หลักเกณฑ์ ข้อกำหนด ขอบเขต การตรวจสอบ การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO มาตรฐาน ISO9000 มาตรฐาน ISO14000 มาตรฐาน ISO18001 มาตรฐาน ISO อื่นๆ
- 040113806 การศึกษาการทำงานและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Work Study and Quality Assurance in Industry  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การศึกษาการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเวลาและการเคลื่อนไหว แผนภูมิแสดงการควบคุมกระบวนการผลิต แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร แผนภูมิไฮโม ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างงาน พื้นฐานการจัดการ การควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นเพื่อการควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์เหตุและผล การปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยแผนภูมิควบคุม การปรับปรุงคุณภาพด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพ



สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิง  
เรขาคณิตและอุปกรณ์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 040713110 | <p>มนุษย์กับวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ<br/>Man and Physical and Biological Science<br/>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพกับมนุษย์ เพื่อให้เห็นถึง<br/>การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์<br/>และเทคโนโลยี ที่จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ และอนาคตของ<br/>มนุษยชาติ</p> | 3(3-0-6) |
| 040413001 | <p>ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน<br/>Biology in Daily Life<br/>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ความหมายของชีววิทยา ความสำคัญของชีววิทยา การนำความรู้ทางชีววิทยา<br/>มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p>   | 3(3-0-6) |
| 040423001 | <p>สิ่งแวดล้อมและพลังงาน<br/>Environment and Energy<br/>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ปัญหาและผลกระทบต่อ<br/>สิ่งแวดล้อมที่สำคัญในปัจจุบัน มลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และการจัดการเบื้องต้น<br/>ความสำคัญของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งพลังงาน พลังงานทดแทนและการอนุรักษ์<br/>พลังงาน</p>                          | 3(3-0-6) |
| 040503001 | <p>สถิติในชีวิตประจำวัน<br/>Statistics in Everyday Life<br/>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ความหมายของการใช้สถิติกับชีวิตประจำวัน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็น<br/>ระบบทางสถิติ สถิติในสังคมมนุษย์ รัฐบาล กีฬา การศึกษา สิ่งแวดล้อม การโฆษณา<br/>การตลาด การเงิน การแพทย์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน</p>  | 3(3-0-6) |
| 080103001 | <p>ภาษาอังกฤษ 1<br/>English I<br/>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p>   | 3(3-0-6) |

บูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ตลอดจนการฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง

- |           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 080103002 | <p>ภาษาอังกฤษ 2<br/>English II<br/>วิชาบังคับก่อน: 080103001 ภาษาอังกฤษ 1</p> <p>บูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มี โครงสร้าง ซับซ้อนและย่อหน้าขนาดสั้น การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p> | 3(3-0-6) |
| 080103016 | <p>การสนทนาภาษาอังกฤษ 1<br/>English Conversation I<br/>วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำตนเอง การบรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น</p>  | 3(3-0-6) |
| 080103017 | <p>การสนทนาภาษาอังกฤษ 2<br/>English Conversation II<br/>วิชาบังคับก่อน: 080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1</p> <p>ทักษะการออกเสียงและการพูดในระดับโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์แบบเตรียมตัวและแบบไม่เตรียมตัว เช่น การสมัครงาน การทำงาน และเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ</p>  | 3(3-0-6) |
| 080103018 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน<br/>English for Work<br/>วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน การเขียนจดหมายสมัครงาน จดหมายธุรกิจ บันทึกต่าง ๆ การสัมภาษณ์งาน การนัดหมายทางโทรศัพท์ การต้อนรับผู้เยี่ยมชม การเจรจาต่อรอง การอธิบายตำแหน่งหน้าที่การงาน และสินค้าของบริษัท การเขียน การนำเสนอและการประเมินผลโครงการ</p>  | 3(3-0-6) |

080103019	ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ English for Scientists วิชาบังคับก่อน: 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียนด้านวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานการทดลอง โดยใช้เอกสารอ้างอิง การนำเสนอผลงาน	3(3-0-6)
080203901	มนุษย์กับสังคม Man and Society วิชาบังคับก่อน: ไม่มี มนุษย์ การตั้งถิ่นฐานและการอยู่ร่วมกันเป็นสังคม ลักษณะทั่วไปของสังคม มนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลง ทางสังคม และการวิเคราะห์ปัญหาของมนุษย์ในสังคม	3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ National Heritage and Civilization วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ความหมายของมรดกและอารยธรรม อารยธรรมรูปแบบต่าง ๆ อารยธรรม มรดกโลก อารยธรรมที่เป็นมรดกของชาติไทย โดยเฉพาะโบราณ อนุสรณ์ ทักษะการดู อย่างเข้าใจ การรู้จักคุณค่าและการอนุรักษ์	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง Social, Economics and Politics Dimension วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ลักษณะสำคัญของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง จริยธรรมกับการดำรงชีวิตในสังคมพล วัตรสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Everyday Life วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับ กฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน Economy and Everyday Life วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	3(3-0-6)

เศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ การบริโภค การลงทุน เงินเพื่อเงิน ผิด สถาบันการเงิน ภาษีอากร เรียนรู้ถึงสภาพการณ์ต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจ เข้าใจปัญหาเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของรัฐบาล รู้จักปรับตนเองให้ ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจต่าง ๆ ในสังคม

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 080303102 | จิตวิทยาสังคม<br>Social Psychology<br>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี<br>พฤติกรรมมนุษย์เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ในสังคม การอบรมขัดเกลาทางสังคม การสื่อสารระหว่างบุคคล เจตคติและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ การรับรู้ทางสังคม แรงจูงใจทางสังคม พฤติกรรมเอื้อเฟื้อ การคล้อยตาม การแข่งขัน การก้าวร้าว ความขัดแย้ง กระบวนการกลุ่มและความเป็นผู้นำ   | 3(3-0-6) |
| 080303104 | จิตวิทยาเพื่อการทำงาน<br>Psychology for Work<br>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี<br>จิตวิทยา การนำจิตวิทยาไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน ความแตกต่างระหว่างบุคคล การจูงใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้งในการทำงาน การสร้างทีมงาน พฤติกรรมกลุ่ม การมอบหมายงาน การสอนงานและการสื่อสารในที่ทำงาน  | 3(3-0-6) |
| 080303201 | การพูดเพื่อประสิทธิผล<br>Effective Speech<br>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี<br>ความสำคัญของการพูด องค์ประกอบของการพูด การวิเคราะห์กลุ่มผู้ฟัง การเตรียมการพูด และการใช้หลักจิตวิทยาในการพูด การพูดเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การพูดในโอกาสต่าง ๆ การประเมินผลการพูดของตนเองและผู้อื่น  | 3(3-0-6) |
| 080303601 | มนุษย์สัมพันธ์<br>(Human Relations)<br>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br>Prerequisite : None<br>หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง ความรู้พื้นฐานและมารยาททางสังคม การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การบริหารความขัดแย้ง และการนำหลักธรรมทางศาสนามาประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษย์สัมพันธ์ | 3(3-0-6) |

080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ การประเมินบุคลิกภาพของตนเองและปรับปรุงให้เหมาะสม การเสริมสร้างบุคลิกภาพที่ดี สุขภาพจิต การปรับตัวในสังคม การพูด การฟัง การแสดงออกที่เหมาะสมและการปฏิบัติตนตามมารยาทสังคม	3(3-0-6)
080303501	บาสเกตบอล Basketball วิชาบังคับก่อน: ไม่มี วิวัฒนาการต่าง ๆ เกี่ยวกับกีฬาบาสเกตบอลตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงปัจจุบัน ฝึกให้มีทักษะพื้นฐานนำไปใช้ในการเล่นทีม ตลอดจนความรู้ ความเข้าใจ กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์และทัศนคติที่ดี	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล Volleyball วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ประวัติกีฬา วอลเลย์บอล การฝึกทักษะเบื้องต้น และเทคนิคการเล่น กฎ กติกา และ สัญญาณ การตัดสิน เตรียมอุปกรณ์ และการปลุกฝังความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน Badminton วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ความเข้าใจเกี่ยวกับกีฬาแบดมินตัน การฝึกทักษะเบื้องต้น เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์ เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมและสามารถนำทักษะเบื้องต้นไปใช้ใน การเล่นแบดมินตันได้ การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ Dancing วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลุกฝังความรู้ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน แบบบอลรูม และแบบเบ็ดเตล็ด การจัดงานลีลาศ	1(0-2-1)



080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)  
Table Tennis  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
วิวัฒนาการต่าง ๆ เกี่ยวกับกีฬาเทเบิลเทนนิส สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่  
เหมาะสม สามารถนำทักษะเบื้องต้นไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิสได้ และเป็นผู้เล่น  
ผู้ชมที่ดี

### 3.2 ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
					ที่มีอยู่แล้ว	ที่มีในหลักสูตร ใหม่/ปรับปรุง
1	นายธนากร รัตนะ 3-9101-00259-39-9	-วท.บ.(เกียรตินิยม) (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย 2539 -วท.ม.(เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2542 -ปร.ด.(เคมีฟิสิกัล) มหาวิทยาลัยมหิดล,ประเทศไทย 2548	อาจารย์	เอกสารหน้า 62	12	12
2	นายประวิตร จันทรานุกภาพ 3-1014-00950-71-0	-วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2529 -วท.ม.(เคมีฟิสิกัล) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2534	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	เอกสารหน้า 62	12	12
3	นายโกวิทย์ ปิยะมังคลา 3-1006-00415-75-2	-วท.บ.(เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2537 -วท.ม.(เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย 2545 -ปร.ด.(เคมีเทคนิค) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2551	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	เอกสารหน้า 63	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
					ที่มีอยู่แล้ว	ที่มีในหลักสูตร ใหม่/ปรับปรุง
4	นายธรา มาณงาน 3-3015-00163-28-9	-วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย 2537 -M.A. (Organic Chemistry) University of Delaware, USA 2545	อาจารย์	เอกสารหน้า 64	12	12
5	นายชนัด บำรุงวงศ์ดี 3-1016-0013-06-8	-วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2539 -วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2542 -Ph.D. (Chemistry) Cardiff University, UK 2553	อาจารย์	เอกสารหน้า 64	12	12

### 3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				ที่มีอยู่แล้ว	ที่มีในหลักสูตร ใหม่/ปรับปรุง
1	นายณรงค์ ผังวิวัฒน์	-วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2523 -วท.ม. (เคมีฟิสิกัล) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2525 -Ph.D. (Corrosion & Protection) University Manchester Institute of Science and Technology, UK 2542	รองศาสตราจารย์	10	10
2	น.ส.นพวรรณ ชันญพานิช	-วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย 2525 -วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2531 -Ph.D. (Polymer Chemistry) Polytechnic University, New York, USA 2543	รองศาสตราจารย์	12	12
3	น.ส.นฤมล เครื่ององอาจนุกูล	-กศ.บ. (เกียรตินิยม) (เคมี) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย 2526 -วท.ม. (เคมีอินทรีย์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2529	รองศาสตราจารย์	10	10

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
4	นางยິงพิศ พรพัฒน์กุล	-วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2528 -วท.ม. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2531 -Ph.D. (Polymer Chemistry) University of Wollongong, Australia 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	10	10
5	นายกิตติวัฒน์ วงศ์พิศาล	-วท.บ. (เกียรตินิยม) (อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย 2535 -วท.ม. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย 2537 -Ph.D. (Chemical Engineering) University Manchester Institute of Science and Technology, UK 2545	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	10	10
6	น.ส.จันทร์ลัดดา โชติรัตนติก	-วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2531 -วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2535 -Ph.D. (Chemistry) University of Leed , UK 2543	อาจารย์	10	10

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
7	น.ส.สไบทิพย์ ตุงคะมณี	-วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย 2537 -M.Sc. (Petrochemical & Hydrocarbons Chemistry) University Manchester Institute of Science and Technology, UK 2539 -Ph.D. (Chemistry) University Manchester Institute of Science and Technology, UK 2544	อาจารย์	12	12
8	น.ส.ชัชลิฎา บุญพะเนียด	-วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2538 -วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2541 -Ph.D. (Applied Chemistry) Chiba University, Japan 2545	อาจารย์	10	10
9	นายศิริศาส เอื้อใจ	-วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2537 -วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2541 -Ph.D. (Applied Chemistry) RMIT University, Australia 2549	อาจารย์	12	12

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
10	นางวลัยพร ปฤษณารุณ เอื้อใจ	-วท.บ.(เกียรตินิยม) (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2539 -M.Sc. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2541 -Ph.D. (Polymer) La Trobe University, Australia 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	10	10
11	น.ส.มนฤดี ผ่องอักษร	-วท.บ. (เกียรตินิยม) (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2541 -วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย 2546 -Ph.D. (Chemical Engineering) University of Waterloo, Canada 2553	อาจารย์	10	10
12	น.ส.สรินญา ชวพันธ์	-วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย 2537 -M.Sc. (Polymer Science & Engineering) Lehigh University, USA 2541 -Ph.D. (Polymer Science & Engineering) Lehigh University, USA 2545	อาจารย์	12	12

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
13	นายระพีพันธ์ แดงตันกี	-คอ.บ. (อุตสาหกรรม) เทคโนโลยีปทุมวัน, ประเทศไทย 2543 -วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย 2546 -Ph.D. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2550	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	12	12
14	น.ส.สุณิสา จินดาสุวรรณ	-วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2543 -วท.ม. (วัสดุศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย 2547 -ปร.ด. (วัสดุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2552	อาจารย์	12	12
15	นายณคเดช ยังวิสัย	-วท.บ.(เกียรตินิยม) (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย 2539 Ph.D. (Applied Chemistry) Colorado School of Mines, USA 2546	อาจารย์	12	12



ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
16	น.ส.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์	-วท.บ.(เกียรตินิยม) (วัสดุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2539 -M.Sc. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย2541 -Ph.D. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2548	อาจารย์	12	12
17	นายสมิทธิชัย สียงนอก	-วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย 2540 -วท.ม. (เคมีอินทรีย์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย 2543 -Ph.D. (Inorganic Chemistry) The University of Akron, USA 2550	อาจารย์	12	12
18	นายปริญญา คงพรม	-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย 2544 -วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย 2554	อาจารย์	12	12

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ปีการศึกษา)	
				2555	2556
19	น.ส.รังสิมา ทญืดสอน	-วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สงขลา) , ประเทศไทย 2540 -วท.ม (เคมีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ,ประเทศไทย 2543 -Ph.D. (Chemical Engineering) University of Waterloo, Canada 2553	อาจารย์	12	12

### 3.2.4 ผลงานทางวิชาการอาจารย์ประจำหลักสูตร

#### อาจารย์ ดร. ธนากร รัตน์ะ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- P. Amornpitoksuk, S. Suwanboon, T. Ratana, and T. Ratana, 2010. Synthesis and characterization of mono- and di-antimonide with the first transition metals in group 8B by mechanical alloying, Journal of Alloys and Compounds, 501; 100-103.
- W. Chaiphaksa, J. Kaewkhao, T. Ratana, T. Ratana, and P. Limsuwan, 2010. Structural properties of biosilicate glass at high iron oxide concentration, 2nd Rajamangala University of Technology Thanyaburi International conference, Bangkok, Thailand
- P. Katikawong, T. Ratana, and W. Veerasai, 2009. Temperature dependence studies on the electro-oxidation of aliphatic alcohols with modified platinum electrodes, J. Chem. Sci., 121; 329-337.
- T. Ratana, P. Amornpitoksuk, T. Ratana, S. Suwanboon, 2009. The wide band gap of highly oriented nanocrystalline Al doped ZnO thin films from sol-gel dip coating, Journal of Alloys and Compounds, 470; 408-412.
- S. Suwanboon, T. Ratana and T. Ratana. 2008. Fabrication and properties of nanocrystalline zinc oxide thin film prepared by sol-gel method, Songklanakarin J. Sci. Technol. 30; 65-69.
- S. Suwanboon, T. Ratana and T. Ratana. 2007. Effects of Al and Mn Dopant on Structural and Optical Properties of ZnO Thin Film Prepared by Sol-Gel Route, Walailak Journal of Science and Technology, 4; 111.

#### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประวิตร จันทรานุกภาพ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- P. Ratchada, P. Chandranupap, and P. Chandranupap, 2008. Preliminary Study on Variables Affecting the Oil-Palm Frond-Fiber Pulping, Technology and Innovation for Sustainable Development Conference (TISD2008), Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Thailand
- P. Chandranupap, and P. Chandranupap, 2009. Experimental Parameters Affecting Vetiver Grass Chemical Pulp Production, Commemorative International Conference of the Occasion of the 4<sup>th</sup> Cycle Anniversary of KMUTT Sustainable Development to Save the Earth: Technologies and Strategies Vision 2050: (SDSE2008), Bangkok.

- P. Chandranupap, and Y. Pornputtkul, 2010. Effect of Dopants and ratios of Eucalyptus/Paper Mulberry Pulp on Properties of Polyaniline-coated paper, The 17<sup>th</sup> Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE2010), Bangkok.
- P. Chandranupap, and P. Chandranupap, 2010. Pulping of Vetiver Grass with  $\text{NH}_4\text{OH-KOH-AQ}$  Mixtures, The 17<sup>th</sup> Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE2010), Bangkok.
- P. Chandranupap, P. Chandranupap, and P. Kongsat. 2011. Washing Deinking of Mixed Office Wastepaper As a New Resource for Electrical Purposed Paper, Advanced Materials Research, 287-290: 3024-3027.
- P. Chandranupap, P. Chandranupap, and P. Kongsat. 2011. Flotation Deinking of Xerographic and Laser-Printed Paper: Influence of Surface-Active Substances, Advanced Materials Research, 287-290: 3028-3031.

#### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- รวิรินทร์ สุทธะนันท์ และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา , จลนศาสตร์และเทอร์โมเคมีการดูดซับเมทิลีนบลู โดยใช้แกลบคัดแปร, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 21 ฉบับที่ 2, พฤษภาคม-สิงหาคม 2554, หน้า 337-348.
- วิชญ์ กิตติถาวร สุภารณ์ อุ่นปุ่นพริก และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา , การดูดซับน้ำมันหล่อเย็นโดยดินเปรี้ยวสังเคราะห์, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 20 ฉบับที่ 2, พฤษภาคม-สิงหาคม 2553, หน้า 266-277.
- วราภรณ์ ศรีภักดี และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา , “สมดุลการดูดซับโครเมียม (VI) จากน้ำเสียชุบโลหะโดยใช้ไคโตซานเชื่อมขวางเรซิน”, วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2, 2552, หน้า 6-21.
- วราภรณ์ ศรีภักดี และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา , “การดูดซับโครเมียม (VI) ในน้ำเสียชุบโลหะโดยใช้ไคโตซานเชื่อมขวางเรซิน”, วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา ปีที่ 20 ฉบับที่ 3, หน้า 87-98.
- รวิรินทร์ สุทธะนันท์ และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา “จลนศาสตร์และเทอร์โมไดนามิกส์การดูดซับเมทิลีนบลูโดยใช้เปลือกถั่วลิสง”, วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., ปีที่ 31, ฉบับที่ 3, ตุลาคม-ธันวาคม 2551, หน้า 751-763.
- โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา จารุวรรณ ตาพวัฒน์ ปิยวัฒน์ โพธิมงคลกุล และ ฉัฐรส คงสมภักดี, “จลนศาสตร์การดูดซับโครเมียม (VI) จากโรงงานชุบโลหะโดยใช้ไคโตซานเรซิน”, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 18 ฉบับที่ 1, มกราคม – เมษายน 2551, หน้า 68-79.
- โกวิทย์ ปิยะมั่งคลา , “ปริมาณโลหะหนักจากพลาสติกกรีซเคิล” พัฒนาเทคนิค ศึกษา , ปีที่ 18, ฉบับที่ 57, มกราคม-มีนาคม 2549, หน้า 16-21.

- โกวิทย์ ปิยะมังคลา และ ชัชลิภา บุญพะเนียด , “ปัจจัยการละลายออกมาของโลหะหนักตะกั่วจากพลาสติกกรีโซเคิล”, วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, มิถุนายน 2549, หน้า 63-72.
- ปณพร เล็กประเสริฐ รังสิณี ชื่นเจริญ และ โกวิทย์ ปิยะมังคลา , การดูดซับน้ำมันหล่อเย็นแบบตรึงคอลัมน์โดยใช้เกล็ดดัดแปลง, การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยบูรพา 2554, 6 -7 กรกฎาคม พ.ศ. 2554, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ณัฐรัตน์ เรืองรอง มธุรส แกวทรัพย์ และ โกวิทย์ ปิยะมังคลา , การดูดซับสีไดเร็กต์โดยใช้โคโตซานเป็นตัวดูดซับ, การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยบูรพา 2554, 6 -7 กรกฎาคม พ.ศ. 2554, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

### อาจารย์ธรา มาณะงาน

#### ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- T. Manangan, S. Shawaphun and S. Wacharavichanant, 2010. Acetophenone and Benzophenone Derivatives as Catalysts in Photodegradation of PE and PP Films, Journal of Advanced Materials Research, 93-94; 284-287.
- S. Shawaphun, T. Manangan and S. Wacharavichanant , 2010. Thermo- and Photo- Degradation of LDPE and PP Films Using Metal Oxides as Catalysts, Journal of Advanced Materials Research, 93-94; 505-508.
- T. Manangan and S. Shawaphun, 2010. PHB and PLA Coated Bagasse Paper for Food Packaging, Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 20; 215-223.
- T. Manangan and S. Shawaphun, 2010. Quantitative extraction and determination of polyhydroxy alcanoate accumulated in Alcaligenes latus dry cells, Science Asia, 36; 199-203.
- S. Shawaphun and T. Manangan, 2010. Paper Coating with Biodegradable Polymer for Food Packaging, Science Journal UBU, 1; 51-57.
- S. Shawaphun and T. Manangan, 2010. Study of extraction process and characterization of poly-3-hydroxyalkanoate produced from Alcaligenes latus, KKU Research Journal, 15; 809-817.
- T. Manangan, S. Shawaphun and K. Kasetkulasheep, 2010. Study of Carbonyls-TiO<sub>2</sub> as Co-catalysts in Photo-oxidative Degradation of Hydrocarbon Backbone, Science Journal UBU, 1; 27-34.
- T. Manangan, S. Shawaphun, D. Sangsansi, J. Changcharoen and S. Wacharavichanant, 2010. Nano-sized Titanium dioxides as Photo-catalysts in Degradation of Polyethylene and Polypropylene Packaging, Science Journal UBU, 1; 14-20.

### อาจารย์ ดร. ชนิต บำรุงวงศ์ดี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- M. Bowker, R. Holroyd, M. House, R. Bracey, C. Bamroongwongdee, M. Shannon and A. Carley, **2008**. The Selective Oxidation of Methanol on Iron Molybdate Catalysts, *Topics in Catal.*, 48; 158-165.

### 3.2.5 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้ร่วมสอน

#### รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ ผังวิวัฒน์

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- "Synthesis of 6,6' - (1,2,5 - Oxadiazole - 3, 4 Diyl) Dipyridine-2,4-Dicarboxylic Acid: an Organic Dye for Dye-sensitized Solar Cell". Kongsak Pattarith, Pungwiwat.N, Laosooksathit.S, 2554, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Vol.21, No.2, pp.248-256.
- "การเคลือบผิวเหล็กด้วยวัสดุผสมโครเมียม(III)-ฟอสฟอรัส เพื่อต้านทานการกัดกร่อน". อภิษฎา สารกบุตร, ณรงค์ ผังวิวัฒน์, 2552, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Vol.19, No.3, pp.407-414.
- "การประดิษฐ์สารหน่วงการกัดกร่อนแบบดูดซับความชื้น - Fabrication of Water Absorption Inhibitor". ณรงค์ ผังวิวัฒน์, อภิชน เสาวรส, 2549, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Vol.16, No.3, pp.27-35.
- "ศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนและสภาวะการเตรียมผิวชั้นสังกะสีฟอสเฟตเคลือบปกคลุมผิวด้วยโครเมียม (3+) บนเหล็กและเหล็กชุบสังกะสี". ณัฐพงศ์ เกียรติเสรีกุล, ณรงค์ ผังวิวัฒน์, ศิริพร ดาวพิเศษ, นพรัตน์ กาญจนประยูร, บุคคลภายนอก, ประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Network Conference 2010), โรงแรมสุนีย์แกรนด์แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์, อุบลราชธานี, 12/10/2553- 15/10/2553.
- "Influence of acrylonitrile butadiene rubber on mechanical and physical properties of unsaturated polyester and rice husk composite". Sirisart Ouajai, Narong Pungwiwat, 12th International seminar on elastomers 2010, Holiday Inn Resort Hotel, Cha-Am, 8/03/2010- 11/03/2010.
- "The effect of hydrophobic absorbent for reducing charge recombination to improve dye sensitized solar cell performance". C. Sae-Kung, E. Hatha, P. Sichanugrist, Narong Pungwiwat, Surin Laosooksathit, Organic Photovoltaics VIII, San Diego, California, 28/08/2007- 30/08/2007.

### รองศาสตราจารย์ ดร. นพวรรณ ชัญญพานิช

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- *"Preparation and characterizations of electrospun lactide-based polymeric nanofibers"*. Thammawong C, Petchsuk A, Opaprakasit M, Chanunpanich N, Tangboriboonrat P, Opaprakasit P, 2010, *Advanced Materials Research*, Vol.93-94, pp.377-380.
- *"A study of electrospun PVDF on PET sheet"*. Chanunpanich N, Lee B, Byun H, 2551, *Macromolecular Research*, Vol.16, No.3, pp.212-217.
- *"Alignment of electrospun polystyrene with an electric field"*. Chanunpanich N, Byun H, 2550, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol.106, No.6, pp.3648-3652.
- *"Grafting polythiophene on polyethylene surfaces"*. Chanunpanich N, Ulman A, Strzhemechny YM, Schwarz SA, Dornicik J, Janke A, Braun HG, Kraztmuller T, 2546, *Polymer International*, Vol.52, No.1, pp.172-178.
- *"Surface modification of polyethylene films via bromination: Reactions of brominated polyethylene with aromatic thiolate compounds"*. Chanunpanich N, Ulman A, Malagon A, Strzhemechny YM, Schwarz SA, Janke A, Kraztmuller T, Braun HG, 2543, *Langmuir*, Vol.16, No.7, pp.3557-3560.
- *"Surface modification of polyethylene through bromination"*. Chanunpanich N, Ulman A, Strzhemechny YM, Schwarz SA, Janke A, Braun HG, Kraztmuller T, 2542, *Langmuir*, Vol.15, No.6, pp.2089-2094.
- *"แผ่นกรองอนุภาคขนาดไมโครเมตรจากเทคนิคปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิต (Micro Filter membrane via electropinning)"*. นพวรรณ ชัญญพานิช, วัฒนา ปิ่นเสมอ, บุญมี บุญยะผลานันท์, การเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 14, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, 10/09/2552- 11/09/2552.
- *"Polythiophene grafted on polyethylene film"*. T. Kraztmuller, Noppavan Chanunpanich, Abraham Ulman, Y. M. Strzhemechny, S. A. Schwarz, J. Dornicik, M. Rafailovich, J. Sokolov, A. Janke, H.G. Braun, *Materials Research Society Symposium*, Boston, 2/12/2000- 6/12/2000.

### รองศาสตราจารย์ นฤมล เครื่ององานุกูล

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Charmorndusit, K. and Kreua-ongarjnukool, N. (2006). "Alternative Using of the Waste from Concentrated Natural Rubber Latex Process as an Impact Modifier for Poly(Vinyl Chloride)." *Environment and Natural Resources Journal* **4**(1): 171-180.
- Charmorndusit, K. and Kreua-ongarjnukool, N. (2006). Impact Modification of Poly(Vinyl Chloride) By Using Skim Natural Rubber. *International Conference on*

- Hazardous Waste Management for a Sustainable Future, Century Park Hotel, Thailand.
- Kreua-ongarjnukool, N., Charmorndusit, K., Pankumnead, S. and Rotpradit, J. (2007). The Impact Modification of Poly(methyl methacrylate) Sheet by using Polyurethane. Thai Patent 0701001014, March 7,
  - Kanawung, K., Panitchanapan, K., Puangmalee, S., Utok, W., Kreua-ongarjnukool, N., Rangkupan, R., Meechaisue, C. and Supaphol, P. (2007). "Preparation and Characterization of Polycaprolactone/Diclofenac Sodium and Poly(vinyl alcohol)/Tetracycline Hydrochloride Fiber Mats and Their Release of the Model Drugs." Polymer Journal **39**(4): 369-378.
  - Kiattipanich, N., Kreua-ongarjnukool, N., Pongprayoon, T., and Phalakornkule, C. (2007). "Properties of Polypropylene Composites Reinforced with Stearic Acid Treated Sugarcane Fiber." Journal of Polymer Engineering **27**(6-7): 411-428.
  - Sriprajaubwong C., Kreua-ongarjnukool N. and Charmorndusit K., (2008) "Effect of Impact Modifier & Laminator on Damage Properties of Transparent Acrylic Cast Sheet", The 2<sup>nd</sup> Technology & Innovation for Sustainable Development Conference, Khon Kaen, Thailand , 28-29 January, 434-442
  - Phueakbuakhao, N., Ouajai, W.P. and Kreua-ongarjnukool, N. (2008). Effect of Coupling Agents on Mechanical Properties & Morphology of CaCO<sub>3</sub>-filled recycled HDPE. The 5th Thailand Material Science & Technology Conference: MSAT-5, Miracle Grand Hotel, Bangkok, Thailand , 209-211

#### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยิ่งพิศ พรพัฒน์กุล

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- "พอลิเมอร์นำไฟฟ้าพอลิอะนิลีนที่สังเคราะห์ได้ด้วยวิธีดีสเพอร์ชันพอลิเมอร์ (Conducting Polyaniline Produced from Dispersion Polymerization)". By ยิ่งพิศ พรพัฒน์กุล , 2554, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Vol.21, No.1, pp.220-229.
- "Poly(2-methoxyaniline-5-sulfonic acid)-surfactant complexes and their redox and solvatochromic behaviour". By Moulton SE, Pornpattkul Y, Kane-Maguire LAP, Wallace GG, 2550, Australian Journal of Chemistry, Vol.60, No.3, pp.159-166.
- "Facile synthesis of a chiral ionic liquid derived from 1-phenylethylamine". By Ashraf SA, Pornpattkul Y, Kane-Maguire LAP, Wallace GG, 2550, Australian Journal of Chemistry, Vol.60, No.1, pp.64-67.
- "Synthesis of chiral polyaniline films via chemical vapor phase polymerization". By Chen J, Winther-Jensen B, Pornpattkul Y, West K, Kane-Maguire L, Wallace GG, 2549, Electrochemical and Solid-State Letters, Vol.9, No.1, pp.c9-c11.



- "Influence of electrochemical polymerization temperature on the chiroptical properties of (+)-camphorsulfonic acid-doped polyaniline". By Pornpattkul Y, Kane-Maguire LAP, Wallace GG, 2549, *Macromolecules*, Vol.39, No.17, pp.5604-5610.
- "Asymmetric proliferation with optically active polyanilines". By Pornpattkul Y, Kane-Maguire LAP, Innis PC, Wallace GG, 2548, *Chemical Communications*, Vol.-, No.36, pp.4539-4541.

#### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติวัฒน์ วงศ์พิศาล

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- "Interaction of mixing and mass transfer in an agitated sparged tank reactor". By Kittiwat Wongpisan, 2547, *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, Vol.14, No.2, pp.24-31.
- "On the dynamics of mass transfer with chemical reaction in semi-batch reactor". By Kittiwat Wongpisan, 2547, *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, Vol.14, No.3, pp.22-31.
- "Film and Bulk Reaction for Gas Absorption in "a Single Backmixed Zone": Modeling of First-Order Reaction  $A(g) \rightarrow R(l)$ ". By Wongpisan.K, 2546, *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, Vol.13, No.4, pp.10-15

#### อาจารย์ ดร. จันทร์ลัดดา โชติรัตนดิลก

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- "Phosphate recovery through chemical precipitation of hydroxyapatite using natural wastes". Yodsoongnern S. and Chotratanadilok C., 2554, *Journal of Srinakharinwirot University*, Vol. 3, pp. 296-304.
- "Phosphate recovery via ion exchange chromatography and chemical precipitation". Yodsoongnern S. and Chotratanadilok C. PACCON 2010 PROCEEDINGS (Pure and Applied Chemistry International Conference 2010) January 21-23, 2010 Ubon Ratchathani University, pp. 29-32.
- "การประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในการควบคุมคุณภาพของกระบวนการชุบทองแดงและนิกเกิลด้วยไฟฟ้า". จันทร์ลัดดา โชติรัตนดิลก ศิริลักษณ์ นิวิฐจรรยา และ จิตเรขา สุวรรณธาดา , *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ* ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2549 หน้า 57-63.
- "การประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในการควบคุมคุณภาพของกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า". จันทร์ลัดดา โชติรัตนดิลก ศิริลักษณ์ นิวิฐจรรยา และ จิตเรขา สุวรรณธาดา , *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 31 ณ เทศโนธานี มหาวิทยาลัยสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 18-20 ตุลาคม 2548.*

- “การสกัดและวิเคราะห์ปริมาณลิโมนีนจากเปลือกส้มเขียวหวาน”. จันทร์ลัดดา โชติรัตนดิถก สมจิต คงเมือง วราภรณ์ สุมน และ กิตติกร ฤกษ์มงคล , การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ระหว่างวันที่ 24-26 ตุลาคม 2545.

### อาจารย์ ดร. สไบทิพย์ ตุงคะมณี

#### ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Phavanee Narataruksa, Sabaithip Tungkamani, Karn Pana-Supphamassadu, Phongsak Keeratiwintakorn, Siriluck Nivitchanyong, Piyapong Hunpinoyo, Hussanai Sukkathanyawat, Prayut Jiumrittivong, Visarut Nopparat, “ Conversion Enhancement of Tubular Fixed Bed Reactor for Fischer-Tropsch Synthesis by Using Static Mixer”, Journal of Natural Gas Chemistry, xxx, 2012, xxx (ARTICLE IN PRESS)
- Phavanee Narataruksa, Sabaithip Tungkamani, Karn Pana-Supphamassadu, Monrudee Phongsaksorn, Siriluck Nivitchanyong, Piyapong Hunpinoyo, Prayut Jiumrittivong, Hussanai Sukkathanyawat, “Conversion Enhancement of Pilot Scale Fixed Bed Reactor for Fischer-Tropsch Synthesis”, Processing of the 9<sup>th</sup> IASME/WSEAS International Conference on HEAT TRANSFER, THERMAL ENGINEERING and ENVIROMENT (THE’11), Florence, Italy, Aug 23-25, 2011.
- Prayut Jiamrittivong, Rungrote Kokoo, Phavanee Narataruksa, Karn Pana-Supphamassadu and Sabaithip Tungkamani “Influence of a Static Mixer on the Hydrodynamics of Gaseous Phase in a Modified Packed-Bed Reactor” The Second Innovative Energy & Environmental Chemical Engineering, 12-14 October 2010, Phuket, Thailand, pp. 29-34.
- Thanarak Srisurat, Karn Pana-Supphamassadu, Phavanee Narataruksa, Sabaithip Tungkamani and Thana Sornchamni “The Performance of Monolith Reactor with Different Configurations for Steam Methane Reforming” The Second Innovative Energy & Environmental Chemical Engineering, 12-14 October 2010, Phuket, Thailand, pp. 175-180.
- Rungrote Kokoo, Phavanee Narataruksa, Karn Pana-Supphamassadu and Sabaithip Tungkamani “Dertermination of Optimum Rotational Speed of Heterogeneous Catalytic Reactor Using Computational Fluid Dynamic” Songklanakarin Journal of Science and Technology, 30(6), Nov. - Dec. 2008, PP. 755-760.
- Sabaithip Tungkamani, Hussanai Sukkathanyawat, Phavanee Narataruksa, Karn Pana-Supphamassadu, Siriluck Nivitchanyong, Bahij Sakakini, “Catalytic study of Fe supported on mesoporous Al-MCM-41 catalyst in Fischer Tropsch reaction using

- PSRA technique” Chemeca 2008 Conference, Newcastle City Hall, 28 September-1 October 2008, New South Wales, Australia.
- Thanarak Srisurat, Rungrote Kokoo, Karn Pana-Suppamassadu, Phavanee Narataruksa, Sabaithip Tungkamani, “ Understanding of Laminar Flow Field in a Packed-Bed with and without a Static Mixer by Using Computational Fluid Dynamics” Chemeca 2008 Conference, Newcastle City Hall, 28 September-1 October 2008, New South Wales, Australia.
  - Sabaithip Tungkamani, Phavanee Narataruksa, Hussanai Sukkathanyawat, Natthakorn Kraikul, Siriluck Nivitchanyong and Bahij Sakakini, “The Investigation of Ru based Fischer Tropsch Catalyst for the Production of Synthetic Liquid Fuels Derived from Bio-Syngas” European Congress of Chemical Engineering-6, 16-21 September 2007, Copenhagen, Denmark.

#### **อาจารย์ ดร. ชัชติญา บุญพะเนียด**

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Boonpanaid, C. , Kirta, H. and Oguma, K. (2004). "Flow Injection Determination of Copper Based on Its Quenching Effect on Fluorescence of Anisidine Blue." J.Flow Injection Anal. **21**(2): 137.
- Boonpanaid, C. and Oguma, K. (2005). "Indirect Determination of Uranium by On-line Reduction and Fluorimetric Detection of Cerium(III)." Anal. Sci. **21**(2): 155-159.

#### **อาจารย์ ดร. ศิริศาสตร์ เอื้อใจ**

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Ouajai, S., Hodzic, A. and Shanks, R. A. (2004). Morphology and Grafting Modification of Natural Cellulose Fibre. Journal of Applied Polymer Science 94: 2456-2465.
- Ouajai, S. and Shanks, R. A. (2005). Morphology and Structure of Bioscouring Hemp Fibre. Macromolecular Bioscience 5: 124-134.
- Ouajai, S., Shanks, R. A. (2005). Composition, Structure and Thermal Degradation of Hemp Cellulose After Chemical Treatments. Polymer Degradation and Stability 89: 327-335.
- Ouajai S., Shanks R. A. (2006). Solvent and Enzyme Induced Recrystallisation of Mechanically Degraded Hemp Cellulose. Cellulose 13: 31-44.
- Ouajai S., Shanks R. A. Structure and Mechanical Properties of All Hemp Cellulose Composites. submitted to Polymer journal.
- Ouajai S., Shanks R. A. Mechanical Properties of Cellulose Acetate Butyrate

containing Modified Cellulose Composites. submitted to Macromolecular Materials and Engineering journal.

#### ผศ. ดร. วลัยพร ปฤษณารุณ เอื้อใจ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- J. Kamonsawas, A. Sirivat, S. Niamlang, P.Hormnirun and W. Prissanaroon-Ouajai, *Electrical Conductivity Response of Poly(Phenylene-vinylene)/Zeolite Composites Exposed to Ammonium Nitrate.*, Sensors, 10, 5590-5603 (2010).
- W. Prissanaroon-Ouajai, P.J. Pigram, R. Jones and A. Sirivat, *A sensitive and highly stable polypyrrole-based pH sensor with hydroquinone monosulfonate and oxalate co-doping*, Sensors and Actuators B, Chemical, 138, 504-511 (2009).
- W. Prissanaroon-Ouajai, P.J. Pigram, R. Jones and A. Sirivat, *A novel pH sensor based on hydroquinone monosulfonate-doped conducting polypyrrole.*, Sensors and Actuators B, Chemical, 135, 366-374 (2008).
- P.S. Hale, P. Kappen, W. Prissanaroon, N. Brack, P.J. Pigram and J. Liesegang, *Minimizing silicone transfer during micro-contact printing.*, Applied Surface Science, 253, 3746-3750 (2007).
- P. Kappen, P. Hale, N. Brack, W. Prissanaroon, and P. J. Pigram, *X-PEEM/NEXAFS and AFM of polypyrrole and copper micro-patterns on insulating fluoropolymer substrates.*, Applied Surface Science, 253, 1473-1479 (2006).
- P.S. Hale, N.Brack, W. Prissanaroon, P. Kappen, P.J. Pigram and J. Liesegang, *Micro-patterning of fluoropolymers.*, Applied Surface Science, 252, 2217 (2006).

#### อาจารย์ ดร. มนฤดี ผ่องอักษร

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- M. Phongaksorn, M. Ismail, E. Croiset, S. Corbin, and Y. Yoo, "Methane Internal Reforming over Ni<sub>1-x-y</sub>Cu<sub>x</sub>MgyO-SDC Anode Material at Intermediate Temperatures," to be published in ECS transactions, 216th ECS Meeting, 4-9 October 2009, Vienna, Austria
- Y. Yoo, N. Lim, M. Phongaksorn, A.McFarlan, N. Maffei, "High Performance Direct Ammonia Fueled Solid Oxide Fuel Cells Based on Proton Conducting Solid Electrolytes," ECS Transactions 12 (1), 2008, 691-700
- M. Phongaksorn, E. Croiset, S. Corbin, Y. Yoo, J.C. Honrado, M.F. Siabini, "Ni<sub>1-x-y</sub>Cu<sub>x</sub>MgyO Anode for Internal Steam Reforming in Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cells," Poster Presentation, Hydrogen Energy Research and Development in Canada: Past, Present and Future, May 2008

- P. Phanawadee, M. Phongaksorn, N. Chaimongkol, A. Jaree, J. Limtrakul, "Mathematical analysis of TAP models for porous catalysts," Chemical Engineering Journal 115, 2005, 51–62
- S. Tungkamani, R. Veerachartawan, S. Somnियomchai and M. Phongaksorn, "Preparation and Characterisation of Ru-MgO Catalyst used in CO<sub>2</sub> hydrogenation," 13th Conference of Engineering and Applied Science, 30–31 October 2003, Nakornnayok, Thailand, 5-2

#### **อาจารย์ ดร. สิริญญา ชวพันธ์**

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- *"Acetophenone and Benzophenone Derivatives as Catalysts in Photodegradation of PE and PP Films"*. By Manangan.T, Shawaphun.S, Wacharawichanant.S, 2553, Advanced Meaterials Research, Vol.93, No.1, pp.284.
- *"Quantitative extraction and determination of polyhydroxyalkanoate accumulated in Alcaligenes latus dry cells"*. By Manangan.T, Shawaphun.S, 2553, ScienceAsia, Vol.36, No.3, pp.199-203.
- *"Thermo- and Photo- Degradation of LDPE and PP Films Using Metal Oxides as Catalysts"*. By Shawaphun.S, Manangan.T, Wacharawichanant.S, 2553, Advanced Meaterials Research, Vol.93, No.1, pp.505.
- *"Chemical evidence for transbilayer movement of molecular umbrellas"*. By Shawaphun S, Janout V, Regen S.L., 2542, Journal of the American Chemical Society, Vol.121, No.25, pp.5860-5864.
- *"Acetophenone and Benzophenone Derivatives as Catalysts in Photodegradation of PE and PP Films"*. By Manangan.T, Shawaphun.S, Wacharawichanant.S, 2553, Advanced Meaterials Research, Vol.93, No.1, pp.284.

#### **ผศ. ดร. ระพีพันธ์ แดงตันกี**

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- *"Melt rheology and extrudate swell of sodium chloride-filled low-density polyethylene: Effects of content and size of salt particles"*. By Dangtungee.R, Supaphol.P, 2553, Polymer Testing, Vol.29, No.2, pp.188-195.
- *"Melt rheology and extrudate swell of titanium (IV) oxide nanoparticle-filled isotactic polypropylene: Effects of content and surface characteristics"*. By Dangtungee R, Supaphol P, 2551, Polymer Testing, Vol.27, No.8, pp.951-956.
- *"Non-isothermal melt-crystallization and mechanical properties of titanium(IV)*

- oxide nanoparticle-filled isotactic polypropylene*". By Supaphol P, Thanomkiat P, Junkasem J, Dangtungee R, 2550, Polymer Testing, Vol.26, No.1, pp.20-37.
- *"Melt rheology and extrudate swell of low-density polyethylene/ethylene-octene copolymer blends"*. By Dangtungee R, Desai S.S., Tantayanon S, Supaphol P, 2549, Polymer Testing, Vol.25, No.7, pp.888-895.
  - *"In situ microfibrillar-reinforced composites of isotactic polypropylene/recycled poly(ethylene terephthalate) system and effect of compatibilizer"*. By Taepaiboon P, Junkasem J, Dangtungee R, Amornsakchai T, Supaphol P, 2549, Journal of Applied Polymer Science, Vol.102, No.2, pp.1173-1181.
  - *"Melt rheology and extrudate swell of calcium carbonate nanoparticle-filled isotactic polypropylene"*. By Dangtungee R, Yun J, Supaphol P, 2548, Polymer Testing, Vol.24, No.1, pp.2-11.
  - *"Effect of the Actual Diameters and Diameter Ratios of Barrels and Dies on the Elastic Swell and Entrance Pressure Drop of Natural Rubber in Capillary Die Flow"*. By Sombatsompop.N, Dangtungee.R, 2545, Journal of Applied Polymer Science, Vol.86, No.7, pp.1762-1772.

#### อาจารย์ ดร. สุนิสา จินดาสุวรรณ

##### ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- *"Surface characteristics of water-repellent polyelectrolyte multilayer films containing various silica contents"*. By Jindasuwan S, Nimittrakoolchai O, Sujaridworakun P, Jinawath S, Supothina S, 2552, Thin Solid Films, Vol.517, No.17, pp.5001-5005.
- *"Effect of heat treatment temperature on surface topography and hydrophobicity of polydimethylsiloxane/titanium oxide hybrid films"*. By Jindasuwan S, Sujaridworakun P, Jinawath S, Supothina S, 2551, Macromolecular Symposia, Vol.264, No.1, pp.90-94.
- *"Sol-gel processed iron oxide-silica nanocomposite films as room-temperature humidity sensors"*. By Tongpool R, Jindasuwan S, 2548, Sensors and Actuators, B: Chemical, Vol.106, No.2, pp.523-528 .
- *"Sol-gel synthesis and characterization of iron oxide-silica nanocomposites"*. By Tongpool R, Jindasuwan S, 2547, Surface and Interface Analysis, Vol.36, No.8, pp.1130-1132.

**อาจารย์ ดร. ณคเดช ยังวิลัย**

## ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- “*Distribution of Electrical Conductivity of Extracted Solution from Saline Sediment in Sakonnakorn Basin*”. Promkotra, S, Haunprapai, Y and Youngwilai S., Presented at the 31<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Nakorn Rachasema, October 18 –20, 2005.
- “*Hydrogen Production from Hydrolysis of Sodium Borohydride Using Ni and Cu Catalyst on Rice Husk SiO<sub>2</sub>*”. Youngwilai, S., Poster Presented at the 31<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Nakorn Rachasema, October 18 –20, 2005.
- “*Chemical Modification of SiO<sub>2</sub> Surfaces to Enhance the Dispersion and Activity of Pt Metal Crystallites*”. Youngwilai, S., , Presented at the 5<sup>th</sup> DPST Conference, at Winsor Hotel, Bangkok, Sept 27-28, 2003.

**อาจารย์ ดร. สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์**

## ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Arai, K., Funaki, A., Phongtamrug, S., and Tashiro, K. (2010) “Influence of alternating sequential fraction on the melting and glass transition temperatures of ethylene-tetrafluoroethylene copolymer” *Polymer* **51**(21): 4831-4835.
- Arai, K., Funaki, A., Aida, S., Phongtamrug, S., and Tashiro, K. (2009) “Influence of the Monomer Sequential Distribution on the Mechanical Properties and Temperature Dependence of an Ethylene-Tetrafluoroethylene Copolymer in Association with the Phase-Transition Behavior.” *Journal of Applied Polymer Science* **114**(3): 1710-1716.
- Arai, K., Funaki, A., Phongtamrug, S., and Tashiro, K. (2009) “Influence of Side Branch on the Elastic Modulus of Ethylene-Tetrafluoroethylene Terpolymers.” *Polymer* **50**(19): 4612-4617.
- Chirachanchai, S., Rungsimanon, T., Phongtamrug, S., Miyata, M., Laobuthee, A. (2009) “Selective Crown Ether Based Macrocyclization: A Model Case Study from N,N-Bis(2-hydroxyalkylbenzyl)alkylamine.” *Tetrahedron* **65**(29-30): 5855-5861.
- Chirachanchai, S., Laobuthee, A., Phongtamrug, S. (2009) “Self Termination of Ring Opening Reaction of p-Substituted Phenol-based Benzoxazines: An Obstructive Effect via Intramolecular Hydrogen Bond.” *Journal of Heterocyclic Chemistry* **46**(4): 714-721.
- Funaki, A., Arai, K., Aida, S., Phongtamrug, S., and Tashiro, K. (2008) “Influence of Third Monomer on the Crystal Phase Transition Behavior of Ethylene-Tetrafluoroethylene Copolymer.” *Polymer* **49**(25): 5497-5503.

- Phongtamrug, S., Tashiro, K., Funaki, A., and Arai, K. (2008) "Structural Study of a Series of Ethylene-Tetrafluoroethylene Copolymers with Various Ethylene Contents, Part 2: Phase Transition Behavior Investigated by Temperature Dependent Measurements of X-ray Fiber Diagrams." *Polymer* **49**(23): 5072-5083.
- Chirachanchai, S., Phongtamrug, S., and Rungsimanon, T. (2008) "Synergistic Effects of a Specific Metal Template and H-bonds in Controlling Macrocyclization: A Simple, Selective, and Effective Cyclization from N,N-Bis(2-hydroxybenzyl)alkylamine Derivatives." *Tetrahedron Letters* **49**(19): 3181-3184.
- Phongtamrug, S., Tashiro, K., Funaki, A., Arai, K., and Aida, S. (2008). "Structural Study of a Series of Ethylene-Tetrafluoroethylene Copolymers with Various Ethylene Contents, Part 1: Structure at Room Temperature Investigated for Uniaxially-Oriented Samples by an Organized Combination of 2D-WAXD/SAXS and IR/Raman Spectra." *Polymer* **49**(2): 561-569.

#### อาจารย์ ดร. สมितिชัย สีสายนอก

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- "N-heterocyclic Carbene Complexes of Silver and Rhodium as Pharmaceuticals". Seeyangnok S., ACS National Inorganic Meeting 2005, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2005
- "Synthesis of Silver Carbene Complexes of *o*-pheny-bis-imidazole and Their Derivatives". Seeyangnok S., ACS National Inorganic Meeting 2004, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2004

#### อาจารย์ ดร. ปริญญา คงพรหม

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Limtrakul, S., N. Thanomboon, T. Vatanatham and P. Khongprom. 2008. DEM modeling and simulation of a down-flow circulating fluidized bed. *Chem. Eng. Commun.* 195: 1328-1344.
- - Khongprom, P. and D. Gidaspow. 2010. Compact fluidized bed sorber for CO<sub>2</sub> capture. *Particu.* 8: 531-535.
- Khongprom, P., A. Aimdilokwong, S. Limtrakul, T. Vatanatham and P.A. Ramachandran. Axial gas and solids mixing in a down flow circulating fluidized bed reactor based on CFD simulation. *Chem. Eng. Sci.* Submitted.
- Khongprom, P., S. Limtrakul and T. Vatanatham. DEM modeling and simulation for catalytic cracking of heavy oil in a downer reactor. *Chem. Eng. J.* In Preparation.



- Khongprom, P., S. Limtrakul and T. Vatanatham. 2008. 3-D simulation of particle and gas flow behavior in a riser with venturi pipe inlet. Chaing Mai J. Sci. 35:131-140.
- Limtrakul, S., P. Kludthong, T. Vatanatham and P. Khongprom. 2006. DEM modeling and simulation for fluidized bed polymerization reactor. International Conference on Modeling in Chemical and Biological Engineering Sciences, Center of Nanotechnology, Department of Chemical Engineering and Department of Chemistry, Kasetsart University, Thailand

### อาจารย์ ดร. รังสิมา หนีตสอน

#### ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

- Yeetsorn,R., Fowler,M.,and Tzoganakis,C, A Review of Thermoplastic Composites for Bipolar Plate Materials in PEM Fuel Cells, Nanocomposites with Unique Properties and Applications in Medicine and Industry, ISBN 978-953-307-351-4, InTech, Germany, 2011 (Accepted manuscript)
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,and Tzoganakis,C,The Potential of Polypyrrole on Electrical Conductivity of Injection-Polypropylene/Carbon Filler-Composite Bipolar Plates, OFCRIN Technical Review Day, Canada, 2009.
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,Tzoganakis,C.,Influence of Polypyrrole on Electrical Conductivity of Injection-Thermoplastic-Composite Bipolar, ANTEC2009, Chicago, USA, 2009.
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,Tzoganakis,C., Electrical Conductivity of PEM Fuel Cell Bipolar Plate Thermoplastic Blend, WCCE8, Montreal, Canada, 2009.
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,Tzoganakis,C., Wang Y., Mali,T.,The Development of Conductive Polypropylene Composite Bipolar Plates for PEMFC, FCRC-NRC,Toronto, Canada, 2008 .
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,Tzoganakis,C., Wang Y., Mali,T.,Polypropylene Composites for Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell Bipolar Plates, The 2nd International Conference on Advanced in Petrochemicals and Polymers ICAPP,Bangkok,Thailand, 2007.13.
- Yeetsorn,R., Fowler,M.,Tzoganakis,C., Wang Y., Mali,T.,Polypropylene Composites for Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell Bipolar Plates, Macromol. Symp. 2008, 264,34-43.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

ภาควิชาได้มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาปกติซึ่งต้องผ่านการฝึกงาน จำนวน 150 ชั่วโมงในภาคการศึกษาฤดูร้อน

สำหรับวิชาสหกิจศึกษาของภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมได้จัดขึ้นเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถนำความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรมไปประยุกต์ใช้ได้จริงอย่างเหมาะสม นักศึกษาสหกิจสามารถได้รับทักษะความรู้ทางวิชาการและประสบการณ์ไปประกอบวิชาชีพ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่การทำงานจริง โดยนักศึกษาสหกิจจะต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสหกิจศึกษา 1 ในปีของการศึกษาที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน และวิชาสหกิจศึกษา 2 ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคเรียนที่ นักศึกษาปกติและนักศึกษาสหกิจศึกษาลงทะเบียนเรียนแผนการศึกษาเดียวกันตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 จนถึงสิ้นสุดภาคการเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 3 นักศึกษาที่มีความประสงค์เข้าโครงการสหกิจศึกษาจะต้องสมัครเข้าโครงการและผ่านความเห็นชอบจากภาควิชา

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามมีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานผล การเรียนรู้ ทั้ง 5 ด้านตามที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม
  - นักศึกษาต้องมีจิตสำนึก รับผิดชอบต่อสังคมและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เช่น ไม่นำผลงานหรือความลับในสถานประกอบการมาถ่ายทอดสู่สาธารณะ
  - นักศึกษาต้องมีวินัย ตรงต่อเวลาในการทำงาน สามารถปฏิบัติงานตามขอบเขตและแผนงานที่กำหนดโดยพนักงานพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการ
  - นักศึกษาได้เข้าร่วมฟังการปฐมนิเทศของสถานประกอบการ เพื่อเข้าใจกฎข้อบังคับของสถานประกอบการ และปฏิบัติตัวอยู่ในกฎระเบียบข้อบังคับ
2. ด้านความรู้
  - นักศึกษามีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม
  - นักศึกษาสามารถดำเนินการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำงานในสถานประกอบการ ได้อย่างมีระบบ
  - นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ด้านทักษะทางปัญญา
  - นักศึกษาสามารถดำเนินการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำงาน สามารถเรียบเรียงและวิจารณ์ผลงานที่เกิดขึ้นได้พร้อมเสนอแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการปรับปรุงพัฒนาการทำงาน
  - เพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ความรู้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพในสถานประกอบการจริง
  - สามารถนำปัญหาที่เกิดขึ้นและประสบการณ์ที่ได้รับจากสถานประกอบการมาวิเคราะห์ ภายหลังกลับเข้าศึกษาต่อในสถานศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินและพัฒนาตนเองในจุดด้อยทางวิชาการโดยเพิ่มพูนความรู้ทางทฤษฎีให้มากขึ้น
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  - นักศึกษาสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นในสถานประกอบการได้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานสามารถทำงานเป็นทีม

- มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนและรับฟังความคิดเห็นจากพนักงานที่เลี้ยง เพื่อให้เกิดการพัฒนางานและเพิ่มพูนทักษะการทำงานในวิชาชีพ
  - มีการวางแผนการทำงานอย่างมีระบบ เพื่อการทำวิจัยที่ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ภาควิชาได้เปิดสอนวิชาระเบียบวิธีวิจัย ทำให้นักศึกษามีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลก่อนเข้าสถานประกอบการ
  - ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวล วิเคราะห์ผลการทดลอง
  - นักศึกษาสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย ในรูปของ วิทยานิพนธ์ หรือวารสาร สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานประชุมทางวิชาการ

#### 4.2 ช่วงเวลา

นักศึกษาปกติฝึกงานในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3  
 นักศึกษาสหกิจศึกษาจะต้องเข้าศึกษาในสถานประกอบการ โดยจะเรียนวิชาสหกิจศึกษา 1 ในปีการศึกษาที่ 3 ภาคฤดูร้อน และวิชาสหกิจศึกษา 2 ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

#### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ตารางเวลาของการเข้าปฏิบัติงานในสถานศึกษาเป็นไปตามตารางการทำงานของสถานประกอบการ ดังนี้

วิชาฝึกงาน จัดเต็มเวลาภาคฤดูร้อน รวม 150 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จัดเต็มเวลาภาคฤดูร้อน และ ในบางช่วงเวลาในภาคเรียนที่ 1 ของภาคการศึกษาปกติ

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

นักศึกษาปกติ จะเริ่มทำโครงการพิเศษในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4 โดยนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบหัวข้อโครงการ ซึ่งเป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านเคมี การทำโครงการมีจำนวนผู้ร่วมโครงการไม่เกิน 2 คน และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ในหลักสูตรนักศึกษาจะเริ่มทำโครงการพิเศษได้นั้น จะต้องผ่านความเห็นชอบของภาควิชา และ / หรือ อาจารย์ที่ปรึกษา โดยหัวข้อโครงการพิเศษควรอยู่ในความสนใจ ของนักศึกษาหรือเป็น งานวิจัยที่อยู่ในความสนใจของอาจารย์ในภาควิชาในแต่ละ กลุ่มวิชาในภาคเคมีอุตสาหกรรม นอกจากนี้หัวข้อดังกล่าวควรเป็นที่ต้องการและเป็นประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรมของประเทศ

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. สามารถนำหลักการและทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลข่าวสาร สรุปประเด็น และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหในงานวิจัยได้
3. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล

4. มีทักษะการใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาและประมวลผลได้
5. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด

### 5.3 ช่วงเวลา

สำหรับนักศึกษาจะเริ่มทำโครงการพิเศษในปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงการพิเศษ 1 จำนวน 3 หน่วยกิต

โครงการพิเศษ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

- ด้านความพร้อมของห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่อำนวยความสะดวก  
ภาควิชาจะต้องเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ เคมีพื้นฐานและเคมีเฉพาะทาง เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่อำนวยความสะดวกในการทำวิจัย โดยทำการสำรวจและจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นและเป็นความต้องการของคณาจารย์ในภาควิชาและนักศึกษาที่ทำงานวิจัย เพื่อเอื้อต่อการทำวิจัย
- ด้านการจัดการเพื่อการทำปริญญานิพนธ์ของนักศึกษา ภาควิชาจะมีการเตรียมการดังนี้
  1. ภาควิชาจัดวันปฐมนิเทศของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 โดยอาจารย์ของภาควิชาในแต่ละสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมนำเสนองานวิจัยที่สนใจ เพื่อให้นักศึกษาทราบผลงานวิจัยในแต่ละกลุ่มสาขาที่ได้ดำเนินการในภาควิชา
  2. นักศึกษาเลือกหัวข้องานวิจัยที่ถูกกำหนดโดยอาจารย์ของภาควิชาในแต่ละกลุ่มสาขาวิชา หรือหัวข้องานวิจัยที่นักศึกษาสนใจ
  3. อาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษาเพื่อกำหนดทิศทางการดำเนินงานวิจัยตามขอบเขตงานวิจัย เพื่อเตรียมความพร้อมในการนำเสนอหัวข้อโครงการพิเศษ การสอบความก้าวหน้า และสอบป้องกันหัวข้อโครงการพิเศษของนักศึกษา
  4. นักศึกษาดำเนินงานวิจัยตามขอบเขตของงานวิจัย และเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำไปสู่การสำเร็จการศึกษาได้ตามกำหนดของหลักสูตร

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาฯ จัดตั้งคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินโครงการ โดยนักศึกษา จะต้องดำเนินการเสนอหัวข้อโครงการ สอบประเมินผล (เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่ 1 และ 2) และทำรูปเล่มสรุปของรายงานโครงการตามแบบฟอร์มที่ภาควิชาฯ กำหนด

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีคุณธรรม จริยธรรม และทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ ต่อสังคม	ให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อกฎหมาย กฎเกณฑ์ของสังคมที่เกี่ยวข้องและที่ควรรับทราบ
2. มีวินัย และมีความรับผิดชอบ	ส่งเสริมให้นักศึกษาตรงต่อเวลา มีโอกาสแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และส่งงานตรงตามกำหนดเวลา
3. มีภาวะการเป็นผู้นำ และการทำงานเป็นกลุ่ม	ส่งเสริมและให้ความรู้เพื่อการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่มและให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน เพื่อฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะ การเป็นผู้นำ และการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม
4. มีความสามารถในการใช้ภาษา การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี เพื่อการค้นคว้า	เชิญผู้เชี่ยวชาญในวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งชาวไทยและต่างประเทศ เพื่อบรรยายในหัวข้อพิเศษ หรือที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อส่งเสริมความรู้เฉพาะเรื่อง และ ทันสมัย และการค้นคว้าบทความที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียนในฐานข้อมูลออนไลน์

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีจิตสำนึก มีจิตสาธารณะ และมีค่านิยมการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และเกิดประโยชน์สูงสุด
2. มีความซื่อสัตย์ สุจริต ขยันและหมั่นเพียร
3. มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
4. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

การสอนให้นักศึกษาเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเอง ปลุกฝังให้นักศึกษามีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบและซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคมโดยการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ดี ปลุกฝังให้นักศึกษามีความ เคารพกฎ ระเบียบ แล ะข้อบังคับขององค์กรและสังคม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตระหนักถึงคุณและโทษของสารเคมี การนำไปใช้และการจัดการ สารเคมีและของเสียเคมีได้อย่างถูกต้อง คำนึงถึงความปลอดภัย เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับตนเองและส่วนรวม สอนให้นักศึกษา กล้าคิด กล้า แสดงออก อย่างมีหลักการ และเหตุผล มีจิตสำนึก และจิตสาธารณะ ไม่นำความรู้ไปใช้ในทางที่ผิดๆ อันอาจก่อให้เกิดอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม การให้เกียรติผู้อื่นและมีมารยาทในสังคม ไม่คัดลอกหรือละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่นโดยมิได้รับอนุญาตหรือมิได้อ้างอิง ถึงเจ้าของผลงาน ส่งเสริมการทำกิจกรรมต่างๆ ที่พัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมของนักศึกษา

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากผลคะแนนจิตพิสัยหรือพฤติกรรมของนักศึกษาในการใช้สารเคมีและการจัดการของเสียเคมีในห้องปฏิบัติการเคมี หรือการมีส่วนร่วมในการบำเพ็ญประโยชน์ให้ภาควิชาก่อนสำเร็จการศึกษา
2. ประเมินจากผลการทดสอบย่อย รายงานหรือผลงานวิจัยที่นักศึกษา ต้องมีความซื่อสัตย์ ไม่มีการทุจริตหรือไม่คัดลอกความคิดของคนอื่นโดยไม่ได้อ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสาร
3. ประเมินจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วม มีความคิดริเริ่มและกล้าแสดงความคิดเห็น
4. ประเมินจากผลคะแนนการสอบ และ งานที่ได้รับมอบหมาย และคะแนนจิตพิสัยในการเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ
5. ประเมินจากคะแนนจิตพิสัย การแต่งกาย และความประพฤติที่ถูกต้องตามกฎระเบียบวินัยของนักศึกษา

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานทางเคมีอย่างเป็นระบบ
2. ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
3. สามารถนำหลักการและทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
4. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์ที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

การเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ เน้นหลักการทางทฤษฎี โดยอาจารย์จะต้องสามารถถ่ายทอดการนำความรู้หลักการทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้งานได้จริง มีตัวอย่างประกอบพร้อมทั้งอิงตัวอย่างจริงที่เป็นลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) โดยเน้นความสนใจ และความอยากรู้อยากเห็นที่เกิดจากตัวนักศึกษาเป็นหลัก อาจารย์ต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ อาจารย์มีการนำเสนอและติดตามเทคโนโลยี และองค์ความรู้ใหม่ๆ จากวารสารหรือบทความทางวิชาการที่ทันสมัยมาถ่ายทอดความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ให้นักศึกษา

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากผลคะแนนการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
2. ประเมินจากผลการสัมมนาทางวิชาการ และแนวคิดที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. ประเมินจากผลการเรียนในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาปฏิบัติการ และผลการสอบโครงการพิเศษ
4. ประเมินจากผลการฝึกงาน
5. ประเมินจากผลการดำเนินโครงการพิเศษ การเขียนรายงาน และการนำเสนอรายงาน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ใฝ่รู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร สรุปประเด็น และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาได้

3. มีจินตนาการ และปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถบูรณาการความรู้ และนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้
5. มีวิสัยทัศน์และมีความคิดสร้างสรรค์

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การบรรยายในชั้นเรียน พร้อมยกตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงเพื่อนำมาวิพากษ์และวิเคราะห์ในชั้นเรียนร่วมกัน มีการทดสอบแบบไม่มีการเตรียมตัวล่วงหน้า กระตุ้นให้นักศึกษามีความตื่นตัวในด้านการจับใจความ มีสติในการฟัง การคิด และมีความอยากรู้อยากถาม สามารถวิเคราะห์ และสรุปประเด็นอย่างมีเหตุมีผล พร้อมทั้งสามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ได้ นอกจากนี้เน้นความสำคัญในการวางแผนการทดลอง การเก็บข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์ และการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากผลคะแนนการทดสอบย่อยที่มีการเตรียมตัวล่วงหน้าในท้ายชั่วโมง หรือในคาบถัดไปเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมา
2. ประเมินจากผลการสอบ การทำโครงงานพิเศษ การเขียนรายงานและนำเสนอรายงาน
3. ประเมิน จากพฤติกรรมการโต้ตอบ และการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือนักศึกษากับอาจารย์
4. ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวทางแก้ปัญหา
5. ประเมินผลจากการนำเสนอและสอบหัวข้อโครงงานพิเศษ

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสร้างสัมพันธ์กับบุคคลอื่นได้
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น สถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้
4. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้
5. มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น และร่วมแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมอย่างสร้างสรรค์

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่สนับสนุนให้ทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการคิด และแก้ปัญหา สร้างบรรยากาศการเรียนการสอนแบบเป็นประชาธิปไตยที่ทุกคนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น มีการมอบหมายงานและแบ่งความรับผิดชอบในลักษณะเป็นกลุ่ม มีการฝึกการค้นคว้าหาข้อมูล และแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างนักศึกษา อาจารย์และผู้อื่น

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากผลงานที่ได้มอบหมาย
2. ประเมินจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกันกับผู้อื่น
3. ประเมินจากผลการฝึกงานและสหกิจศึกษา

4. ประเมินจากผลคะแนนของรายงานหรือการนำเสนอรายงานที่ทำเป็นกลุ่ม
5. ประเมินจากผลคะแนนจิตพิสัยของรายวิชาที่เน้นการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และร่วมแก้ปัญหา

## 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะการใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาและประมวลผลได้
2. มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในค้นคว้าหาข้อมูล การเก็บ รวบรวม และประมวลข้อมูลได้
3. สามารถคิดวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการเรียนการสอนและประกอบวิชาชีวะเคมีได้
5. สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แนะนำและส่งเสริมการ สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เน้นการสอนเลขน้อยสำคัญและสัญญาณเชิงวิทยาศาสตร์ มีการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วยประมวลผล และนำเสนอข้อมูล มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากผลการวิเคราะห์รายงานการทดลอง หรือโครงการพิเศษ
2. ประเมินจากรายวิชาสัมมนา ระเบียบวิธีวิจัย และโครงการพิเศษที่มีการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง
3. ประเมินจากผลคะแนนสอบในรายวิชาต่างๆ หรือการเขียนรายงานและนำเสนอ
4. ประเมินจากความสามารถในการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
5. ประเมินจากความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการนำเสนอหรือ การเขียนรายงาน หรือการสอบโครงการพิเศษ ที่นักศึกษาต้องคิดวิเคราะห์และ เขียนเรียบเรียงด้วยภาษาของตนเอง

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีจิตสำนึก มีจิตสาธารณะ และมีค่านิยมการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และเกิดประโยชน์สูงสุด



2. มีความซื่อสัตย์ สุจริต ขยันและหมั่นเพียร
3. มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
4. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

#### **ด้านความรู้**

1. รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานทางเคมีอย่างเป็นระบบ
2. ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
3. สามารถนำหลักการและทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์ที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

#### **ด้านทักษะทางปัญญา**

1. ใฝ่รู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร สรุปประเด็น และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาได้
3. มีจินตนาการ และปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถบูรณาการความรู้ และนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้
5. มีวิสัยทัศน์และมีความคิดสร้างสรรค์

#### **ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

1. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น และสร้างสัมพันธ์กับบุคคลอื่นได้
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น สถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้
4. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้
5. มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น และร่วมแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมอย่างสร้างสรรค์

#### **ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

1. มีทักษะการใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาและประมวลผลได้
2. มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในค้นคว้าหาข้อมูล การเก็บ รวบรวม และประมวลข้อมูลได้
3. สามารถคิดวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการเรียนการสอนและประกอบวิชาชีพเคมีได้
5. สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ในรายวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																									
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																									
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																									
080203901 มนุษย์กับสังคม (Man and Society) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●			●	●		●		●	●	●	●	●	○		●	○	○	●
080203902 มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization) 3(3-0-6)	●	●	○			●			●	●		●	○	○	●	○	●	○	●			●			
080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension) 3(3-0-6)	●	●	○	●	●	●	○		○	●		●	●	○	●		●	●	○	○	○	○			
080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Everyday Life) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●		○	○	●	●	●	○	●			○	○		○
080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																									
080303102 จิตวิทยาสังคม (Social Psychology) 3(3-0-6)	○		●	●	○	●			●			●			●	●	○	●		○		○	○		●
080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work) 3(3-0-6)	●			●	○	●	○		●		○	○		●		●	●	●	○			●	●	○	●

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ								
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech) 3(3-0-6)	●		○	○		●			●		○					●	○	○								●		○	●
080303601 มนุษย์สัมพันธ์ (Human Relations) 3(3-0-6)	●	○	●	●	○	●			●		●		○			●	●	●	●							○	○	●	●
080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development) 3(3-0-6)	●		○			●			●							●	○	○	●							○			●
<b>ข. กลุ่มวิชาภาษา</b>																													
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6)	○	●	○	●		●			○	○			○			○	○	○											●
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6)		●		●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	
080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I) 3(3-0-6)		○		○	●				○				○			○	○	○											●
080103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II) 3(3-0-6)		○		○	●				○				○			○	○	○	○										●
080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work) 3(3-0-6)			○	●		●		○	●	○		○	●	○	●	●	●	●	○							○	○		●
080103019 ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (English for Scientists) 3(3-0-6)	○		○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○		○	○				○	●	○	○
<b>ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>																													
010123801 คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน (Computer in Everyday Life) 3(3-0-6)	○		○	●		○		○				●				○	○		○		○						○	○	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
020003101 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเบื้องต้น (Introduction to Computer for Education)				●	○			●		○					●	●	○						●		○
040413001 ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Biology in Daily Life)				●		●		●								●									
040423001 สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	○	●				○		●				●			○	○			●	○	○	●			○
040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)		○		○		●	○		○	○	●	●		○		●					●	●	●	●	○
040713110 มนุษย์กับวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ (Man and Physical and Biological Science)	●		●	●			●					●	●						●			●			
<b>จ. กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>																									
080303501 บาสเกตบอล (Basketball)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303503 แบดมินตัน (Badminton)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303504 ลีลาศ (Dancing)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
80303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	●	○		○		○			●						●	●	○								○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาเฉพาะ																									
ก. กลุ่มวิชาแกน (คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์)																									
040203101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I) 3(3-0-6)		○		○	○	●	●	○	○		○	○	○		○	○			○		○	○	○		
040203102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II) 3(3-0-6)		○		○	○	●	●	○	○		○	○	○		○	○			○		○	○	○		
040313109 ฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics) 3(3-0-6)				○	●	●	○			○				●	○	●					●	●			

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>ก. กลุ่มวิชาแกน (ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม)</b>																									
040113101 เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113102 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		○		●	○	
040113103 เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory II	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		○		○		
040113201 เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○	○	
040113202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory I	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		●		●	○	
040113203 เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○	○	
040113204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		●		●	○	
040113205 เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113206 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○				●	○	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
040113207 เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113208 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory II	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○				●	○	
040113209 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○		
040113210 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○		
040113211 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		●		●	○	
040113212 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ เคมีอุตสาหกรรม Applied Mathematics for Industrial Chemistry		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○		
040113213 การคำนวณขั้นต้นในวิศวกรรมเคมี Basic Calculation in Chemical Engineering		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○		
040113301 การใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					○		○	○	
040113302 ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ Analytical Instrumentation Laboratory	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		●		●	○	
040113303 ชีวเคมี Biochemistry		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●							○		





รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
040113314 จลนศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●					●		○		
040113315 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Environmental Technology	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○				●							○		
040113316 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology		○	○	●	○	●	○				●	○				●						●	○		
040113317 การฝึกงาน Training	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○		●	●	○					○	○	
040113401 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●					●		○		
040113402 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Laboratory	○	●	○	●	○	●		○		○	●	○	○			●	●		○		●		●	○	
040113403 สัมมนา Seminar		○	○	●	○	●	●				●	●	○			●	○					○	●		○
<b>ข. กลุ่มวิชาชีพ</b>																									
<b>กลุ่มวิชาชีพบังคับ</b>																									
040113901 โครงการพิเศษ 1 Special Project I	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
040113902 โครงการพิเศษ 2 Special Project II	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
040114903 สหกิจศึกษา 1 Co-operative Education I	3(0-15-3)	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
040113904 สหกิจศึกษา 2 Co-operative Education II	6(0-30-6)	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
กลุ่มวิชาชีพเลือก																										
กลุ่มที่ 1 กลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสีเขียว																										
040113501 เรื่องคัดเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสีเขียว Selected Topics in Environment and Green Technology	3(3-0-6)	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○			●				○				○		
040113502 การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment	3(3-0-6)	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○			●				○				○		
040113503 ความปลอดภัยและการควบคุมของเสียอันตรายในโรงงาน Industrial Safety and Hazardous Waste Control	3(3-0-6)	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○			●				○				○		
040113504 การจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management	3(3-0-6)	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○			●				○				○		
040113505 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology	3(3-0-6)	○	○	○	●	○	●	○	○			●	○			●				○				○		

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>กลุ่มที่ 2 กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์</b>																									
040113601 เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุศาสตร์ Selected Topics in Material Science		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113602 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Material Science		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113603 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ Material Characterization		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113604 เทคโนโลยีการยาง Rubber Technology		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113605 วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials		○	○	●	○	●		○				●	○				●							○	
040113606 เทคโนโลยีพลาสติก Plastic Technology		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113607 การกัดกร่อนและการเลือกใช้วัสดุ Corrosion and Material Selection		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113608 เซรามิกส์เบื้องต้น Introduction to Ceramics		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
<b>กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาปิโตรเคมี</b>																									
040113701 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมี Selected Topics in Petrochemistry		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	
040113702 กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ		○	○	●	○	●	○	○				●	○				●							○	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Natural Gas Processing																									
040113703 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Processes 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113704 ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม Industrial Catalysts 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113705 การกลั่นปิโตรเลียม Petroleum Distillation 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
<b>กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม</b>																									
040113801 เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี Selected Topics in Industrial Chemistry 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113802 เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิวและ การวิเคราะห์คุณลักษณะ Surface Coating Technology and Characterization 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113803 การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Organic Application 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	
040113804 สเปกโทรสโกปี และการพิสูจน์ เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ Spectroscopy and Identification of Organic Compounds 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●								○	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
040113805 มาตรฐาน ISO ISO Standards 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●												○		
040113806 การศึกษางานและประกันคุณภาพ ในอุตสาหกรรม Work Study and Quality Assurance Industry 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●												○		
040113807 อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Industry 3(3-0-6)		○	○	●	○	●	○	○			●	○				●												○		
<b>ค. กลุ่มฝึกงาน/ไม่คิดหน่วยกิต</b>																														
040113317 การฝึกงาน Training 0(0-30-6)	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○		●	●	○										○	○	

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร สามารถทำได้โดยระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ภาควิชามีการเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ ดังนี้

1. กำหนดให้อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพครู (หลักสูตรสำหรับอาจารย์ใหม่) ที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. กำหนดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ และอาจารย์เก่า เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาต่างๆในหลักสูตรที่เปิดสอนในภาควิชา และเข้าใจบทบาท ทพหน้าที่ ความรับผิดชอบในฐานะอาจารย์ประจำหลักสูตร ที่ต้องสอนในรายวิชาต่างๆ ที่มีในหลักสูตร และ /หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552
3. ส่งเสริมการพัฒนาอาจารย์ใหม่ และอาจารย์เก่า ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ โดยให้ความสำคัญในเรื่องการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน การวัดผลและการประเมินผลการสอน โดยกำหนดให้อาจารย์ทุกคนต้องเข้าร่วมอบรม สัมมนาทางวิชาการ อย่างน้อยปีละ 12 ชั่วโมง หรือ 2 ครั้งต่อปี
4. ให้การดูแลเอาใจใส่ เป็นพี่เลี้ยงอาจารย์ใหม่ในกิจการที่เกี่ยวข้อง ข้องกับภาระงานสอนและหลักสูตร

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. ภาควิชามีการสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล
2. ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้อาจารย์มีการพัฒนาตนเองในด้านการสอน การถ่ายทอดวิชาการต่างๆ มีการการทำสื่อการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา เช่น สื่อการเรียนรู้ผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) เป็นต้น

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- ส่งเสริมการพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆ โดยการสร้างและขยายเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม
- มีการสร้างความร่วมมือทางด้านงานวิจัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- จัดกลุ่มงานวิจัยในภาควิชาให้เป็นรูปธรรม มีการบูรณาการองค์ความรู้และข้อมูลงานวิจัยเพื่อสร้างกลุ่มงานวิจัยที่แข็งแกร่งสามารถแข่งขันกับหน่วยงานภายนอกได้อย่างมั่นใจ
- สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำวิจัยในภาควิชา
- ส่งเสริมให้บุคลากรนำเสนอผลงานทางวิชาการและงานวิจัย
- สนับสนุนให้บุคลากรในภาควิชาทั้งสาย วิชาการ และสาย สนับสนุนวิชาการ ทำงานวิจัยให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถ เพิ่มทักษะการทำวิจัยที่ยั่งยืน
- ปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการเครื่องมือให้อยู่ในระดับมาตรฐาน พร้อมใช้งานทางด้านเคมีวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์เป็นที่เชื่อถือและยอมรับในหน่วยงานภายในและภายนอก อันจะเกิดประโยชน์ในด้านงานวิจัยและการบริการวิชาการ

- สนับสนุนให้มีการจัดอบรมสัมมนาด้านวิชาการและด้านวิจัยในหัวข้อต่างๆ แก่หน่วยงานเอกชน เพื่อเพิ่มประสบการณ์ ทักษะและขีดความสามารถแก่บุคลากรในภาควิชา

### หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

#### 1. การบริหารหลักสูตร

ในการบริหารหลักสูตร จะมีคณะกรรมการประจำหลักสูตร อันประกอบด้วย ประธานหลักสูตร และ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งจะทำหน้าที่วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร โดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย	1.1 มีการจัดทำหลักสูตร สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ ด้านเคมีในระดับสากลหรือ ระดับชาติ(หากมีการกำหนด) 1.2 มีการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณา ปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี	1.1 หลักสูตรมีการอ้างอิงกับมาตรฐานที่ กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพเคมี 1.2 หลักสูตรมีการปรับปรุงให้ทันสมัย และมีการปรับปรุงเสมอ
2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความ ใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้าง ทั้งความรู้ความสามารถวิชาชีพที่ ทันสมัย	2.1 มีการจัดการเรียนกระตุ้นให้ นักศึกษาเกิดการใฝ่รู้ 2.2 มีการจัดการเรียนให้มีทั้ง ภาควิชาและภาคปฏิบัติ และ มีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรม ประจำวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษา ความรู้ที่ทันสมัยด้วยตัวเอง	2.1 จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติและ วิชาเรียนที่มีแนวทางให้นักศึกษาได้ ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตัวเอง
3. ตรวจสอบและปรับปรุง หลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน	3.1 กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนมี คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก หรือมีตำแหน่งทางวิชาการหรือ มีประสบการณ์หลายปี 3.2 มีจำนวนอาจารย์ไม่น้อยกว่า เกณฑ์มาตรฐาน 3.3 สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอน ทำงานวิจัยในด้านที่เกี่ยวข้องกับ หลักสูตร ส่งเสริมให้อาจารย์ใน หลักสูตรเพิ่มประสบการณ์ โดย ให้อบรม ศึกษาดูงานในหลักสูตร หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งใน และต่างประเทศ	3. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ การพัฒนาอบรมของ อาจารย์ และผลงานวิจัย



เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรสม่ำเสมอ	4.1 มีการจัดให้มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา 4.2 มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา 4.3 มีการประเมินโดยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก	4.1 ผลการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา 4.2 ผลการประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษา 4.3 ผลการประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชา จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดหาวัสดุอุปกรณ์และวัสดุครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนและการทำวิจัยอย่างพอเพียงเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการทำวิจัยของนักศึกษา

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

หนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูล โดยมีสำนักหอสมุดกลางให้บริการนักศึกษาของภาควิชาได้อย่างเพียงพอ ส่วนวัสดุครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนและการวิจัย ภาควิชาสนับสนุนให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการบำรุงรักษาที่ดี

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้บริการแก่อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอชื่อหนังสือ ตำราและสื่ออื่นๆที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนเสนอแนะรายชื่อบริษัทหรือสำนักพิมพ์สำหรับให้ห้องสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

จัดให้มีการประเมินความเพียงพอของหนังสือ ตำรา และทรัพยากรภายในภาควิชา และความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาภายในภาควิชา

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยภาควิชาเป็นผู้กำหนดคุณสมบัติและคุณสมบัติที่ต้องการ มีการทดสอบความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการสอน และมีการสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการ

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะมีการจัดประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการ

ปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การจัดจ้างอาจารย์พิเศษให้ทำได้เฉพาะหัวข้อเรื่องที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและประสบการณ์จริง โดยสามารถจัดจ้างอาจารย์พิเศษจากทั้งในและนอกประเทศได้ โดยต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรก่อน

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของภาควิชา และต้องผ่านการสอบแข่งขันตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการสนับสนุนให้บุคลากรได้เข้ารับการฝึกอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆแก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษาทางวิชาการได้กับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ (Office Hours)

### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อคุณภาพของบัณฑิต ในภาพรวมไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร ประกอบด้วยตัวบ่งชี้และเป้าหมายในแต่ละปีการศึกษาของการใช้หลักสูตร ดังแสดงในตาราง

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. มีอาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทบทวนผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการ ที่ใช้ในการประเมินกลยุทธ์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนจะได้รับผลการประเมิน จากการใช้แบบสอบถามที่ได้ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) รวมทั้งการประเมินจากการทดสอบย่อยการสอบกลางภาคและปลายภาค การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายของนักศึกษา ซึ่งเมื่อรวบรวมผลการประเมินได้แล้วจะต้องมีการประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อหาข้อสรุปในการเปลี่ยนแปลงการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

กระทำโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) ในด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผล และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กระทำโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) ร่วมกับการประเมินผลในแต่ละวิชา /จากการสังเกตการณ์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / จากการประเมินของบัณฑิตใหม่ / จากการประเมินขององค์กรต่างๆที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน หรือศึกษาต่อ /จากการทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับมหาวิทยาลัยอื่นในหลักสูตรเดียวกันหรือใกล้เคียง

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

หลังจากการสอบกลางภาคและปลายภาค จะมีการประเมินผลการสอบซึ่งสะท้อนถึงการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการประจำภาควิชา และจะต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตร จัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี รวมทั้งผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายในของหน่วยงาน

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

การรวบรวมข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบปัญหาในการบริหารหลักสูตร ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาหนึ่งวิชาใดมีปัญหา สามารถทำการปรับปรุงรายวิชานั้นได้ทันทีซึ่งจะเป็นการปรับปรุงย่อย ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับ คาดว่าจะทำได้ทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยคณะกรรมการภาควิชา อาจารย์ประจำหลักสูตร และ /หรือ ดำเนินการโดยอาจารย์ ที่ได้แต่งตั้งในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรของภาควิชา