

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
312113 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน  
Basic Organic Chemistry Laboratory
2. จำนวนหน่วยกิต  
1 (0-3-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตร - หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ - หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะเทคโนโลยี - หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ - หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ - หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ - หลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต คณะสัตวแพทยศาสตร์ - หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต คณะทันตแพทยศาสตร์ ประเภทของรายวิชา - วิชาบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใส่ว่าใครเป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย อารยัน จันศรี	310040011XXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว รัตมี เหล็กพรม	336040070XXXX	อาจารย์	
1	นาง ขวัญใจ กนกเมธากุล	310180108XXXX	รองศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง ขวัญใจ กนกเมธากุล	310180108XXXX	รองศาสตราจารย์	
1	นางสาว รัตมี เหล็กพรม	336040070XXXX	อาจารย์	
1	นาย อารยัน จันศรี	310040011XXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว พัฒนา อธิพรชัยสิทธิ์	340040057XXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาย วิวัฒน์ หาญจนวนรงค์	310120322XXXX	รองศาสตราจารย์	
1	นาย พิทักษ์ นาสมใจ	346030052XXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาง ศิริรัตน์ แมคคอสกี	31911005XXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว ฉวี เย็นใจ	316060065XXXX	รองศาสตราจารย์	
1	นาย มงคล บัวใหญ่รักษา	540070004XXXX	อาจารย์	

5. ภาควิชาการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาควิชาการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ชั้นปีที่ ทุกชั้นปี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
  - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)
  - 6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (\*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้าย

รหัสวิชานั้นๆ)

## 7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาพร้อม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาพร้อม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

## 8. สถานที่เรียน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด 2012-10-18

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เป็นวิชาปฏิบัติการที่เสริมเนื้อหาในวิชา 312 112 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Basic Organic Chemistry) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย มี แนวคิด และมีทักษะในการทำการทดลองในแต่ละปฏิบัติการได้ และมีทักษะในการทำการทดลองในแต่ละปฏิบัติการในระดับสูงได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ยังไม่มีปรับปรุง

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา 312113 เคมีอินทรีย์เบื้องต้น

The laboratory experiments related to contents in 312 113

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย0 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง72 รวม0

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

## หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1 คุณธรรมและ จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) มีจิตสาธารณะ รักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และประเทศชาติ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 2 วิธีการสอน

- (1) อาจารย์เป็นแบบอย่างที่ดี และสอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน
- (2) จัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สอดแทรกตัวอย่างบุคคลที่ทำชื่อเสียงให้แก่ ท้องถิ่น สถาบัน และประเทศ เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีและสร้างความภูมิใจ
- (4) เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

#### 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
- (2) ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบการตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย

### 2. ความรู้

### 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาเคมี
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาเคมี สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาเคมี
- (3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ตลอดถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

### 2 วิธีการสอน

- (1) การสอนหลายรูปแบบในรายวิชาตามหลักสูตร ได้แก่ การบรรยาย อภิปราย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (2) ใช้วีดิทัศน์และเอกสารคู่มือปฏิบัติการ เป็นสื่อในการเรียนรู้
- (3) มีการอภิปรายปัญหาที่พบในแต่ละปฏิบัติการระหว่างอาจารย์และนักศึกษาทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการ
- (4) มีการตรวจสอบและอภิปรายผลการทดลอง

### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากทดสอบความรู้และความเข้าใจก่อนทำการปฏิบัติการ
- (2) ประเมินผลการเรียนรู้จากเขียนรายงานผลการทดลอง
- (3) ประเมินผลการเรียนรู้จากสอบปลายภาค

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาการทำงานได้อย่างเป็นระบบ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 2 วิธีการสอน

- (1) สอนโดยการบรรยายและสาธิตวิธีการทดลองโดยใช้วีดิทัศน์ และอุปกรณ์สาธิต
- (2) สอนโดยจัดให้นักศึกษาทุกคนทำปฏิบัติการด้วยตนเองและมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนได้ทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการ

### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินจากความถูกต้องในการตอบคำถามก่อนเข้าทำปฏิบัติการในชั้นเรียน
- (2) ประเมินจากรายงานผลการทดลองของนักศึกษา
- (3) ประเมินจากการสอบปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
- (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชา การ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม
- (4) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

### 2 วิธีการสอน

- (1) จัดให้มีการเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในการสอนรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตร

### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตจากพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในกลุ่มย่อยขณะทำการทดลองใน

## แต่ละปฏิบัติการ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## 1 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าแก้ไขปัญหาในทางเคมี
- (2) สามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บ และ ประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศได้อย่างดี

## 2 วิธีการสอน

- (1) กำหนดให้นักศึกษา ศึกษาวิธีการและขั้นตอนในการทำปฏิบัติการก่อนเข้าทำการทดลอง
- (2) จัดให้มีการวิเคราะห์สารตัวอย่าง (unknown) โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินจากการตอบแบบทดสอบก่อนเข้าทำปฏิบัติการ
- (2) ประเมินความถูกต้องจากผลการวิเคราะห์สารตัวอย่าง (unknown)
- (3) ประเมินจากการสอบปลายภาค

## 6. ทักษะพิสัย

## หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หน่วย บทและ หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อการ สอน	วิธีการ ประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
1	แนะนำ 1.1 แนะนำและ ชี้แจงให้นักศึกษา ทราบถึงระเบียบ และวิธีการปฏิบัติ ตนใน ห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบ และ เกณฑ์การ ประเมินผล 1.2 แนะนำอุปกรณ์ เครื่องแก้วและ อื่นๆและการใช้ งานต่างๆ 1.3 แนะนำข้อปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ									กิจกรรม - บรรยายแนะนำ ระเบียบและ วิธีการปฏิบัติตนใน ห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบ และ เกณฑ์การ ประเมินผล - บรรยายแนะนำ อุปกรณ์เครื่องแก้ว และอื่นๆและการ ใช้งานต่างๆ - บรรยายแนะนำข้อ ปฏิบัติเพื่อความ ปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
2	บทที่ 1 การทดลองที่ 1 การตกผลึกและ การหาจุด หลอมเหลว									กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี

3	บทที่ 2 การทดลองที่ 2 จุดเดือดและการ กลั่น								กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
4	บทที่ 3 การทดลองที่ 3 โครมาโตกราฟี							กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี	
5	บทที่ 4 การทดลองที่ 4 การสกัด							กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี	

6	บทที่ 5 การทดลองที่ 5 ไฮโดรคาร์บอน อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว									กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
7	บทที่ 6 การทดลองที่ 6 สเตอริโอเคมี									กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
8	บทที่ 7 การทดลองที่ 7 แอกอฮอลและฟี นอล									กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี

9	บทที่ 8 การทดลองที่ 8 อัลดีไฮด์และคีโตน								กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
10	บทที่ 9 การทดลองที่ 9 กรดคาร์บอกซิลิก								กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
11	บทที่ 10 การทดลองที่ 10 เอมีน								กิจกรรม - สอบ ย่อยก่อนทำ ปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่ เกี่ยวข้อง ข้อควร ระวังและอื่นๆ	สื่อการ สอนที่ใช้ คือ - วีดิ ทัศน์ - คู่มือ ปฏิบัติการ วิชาเคมี อินทรีย์ พื้นฐาน	วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย - การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา เคมี
12	สรุป ทบทวน สอบถาม ความเข้าใจ							ทบทวน สอบถาม ความเข้าใจ	ทบทวน สอบถาม ความเข้าใจ		วิธีการ ประเมินผล -สอบย่อย -	อาจารย์ ประจำ ภาควิชา



												การทำ รายงาน - สอบปลาย ภาค	เคมี
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	------

2.

แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
สอบย่อย และ เช็คชื่อเข้าเรียน	2-10	10%	
สอบปลายภาค	ตามปฏิทินของมหาวิทยาลัย	45%	
ใบรายงาน	2-10	45%	

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Roberts, R.M., Gilbert, J.C., Martin, S.F., *Experimental Organic Chemistry: A Miniscale Approach*, Saunders College Publishing, New York, 1994.
2. Schoffstall A.M., Gaddis B. A. and Druelinger M.L., *Microscale and Miniscale Organic Chemistry Laboratory Experiments*, McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.
3. Williamson, K.L., *Macroscale and Microscale Organic*, D.C. Heath and Company, Massachusetts, 1989.
4. วิวัฒน์ หาญจนวนวงศ์ และขวัญใจ ต้นสุวรรณ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2534
5. Vogel, A., *Textbook of Practical Organic Chemistry*, 4th ed., Longman, Inc., New York, 1978.
6. Solomons, T.W.G., *Fundamentals of Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, Inc., New York, fifth edition, 1997, p 178-223
7. Schmid, G. H. *Organic Chemistry*, Mosby-Year Book Inc., Missouri, 1995, p 449-503.
8. Rodig, O. R.; Bell, C. E.; Clark, A. K. *Organic Chemistry Laboratory: Standard & Microscale Experiments*, Sauaders College Publishing, Orlando, 1990, p 213-218.
9. Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G. S. *Organic Laboratory Techniques : A Microscale Approach*, Sauaders College Publishing, Orland, 1995, p 504-511
10. Shriner, R. L., Hermann, C. K. F., Morrill, T. C., Curtin, D. Y. and Fuson, R. C. *The Systematic Identification of Organic Compounds*, 7th ed., John Wiley, New York, 1998
11. ปริญา ธีรมงคล ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน 2534 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
12. Ege, S.N., *Organic Chemistry : Structure and Reactivity*, 4th ed., Houghton Mifflin Co., 1999
13. Linstromberg, W.H; Baumgarten, H.E. *Organic Experiments*, 6th ed., D.C. Heath and Company, Lexington Massachusetts, 1987.
14. Lehman, J. W., *Multiscale Operational Organic Chemistry: A Problem-Solving to the Laboratory Course*, Prentice Hall Inc., New Jersey, 2002, p 87-93
15. Pavia, D.L., Lampman, G. M., Kriz Jr. G. S.; "Introduction to Organic Laboratory techniques" a contemporary approach, 2nd edition, Saunders College Publishing, 1982 p 140-142
16. นิจศิริ เรืองรังษี "เครื่องเทศ", โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ที่ได้รับและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงรายวิชา ด้วยระบบ คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และการตอบแบบสอบถาม

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินการสอนโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยภาควิชา จากการสังเกตขณะสอน และการสัมภาษณ์ตัวแทน นักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

ภาควิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำ รายงานรายวิชาตามรายละเอียดที่ สกอ. กำหนดทุกภาคการศึกษา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ภาควิชามีคณะกรรมการประเมินการสอนทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา โดยการสุ่ม ประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน ของรายวิชา 60% ของรายวิชาทั้งหมดใน ความรับผิดชอบ

ของภาควิชา ภายในรอบเวลาหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

มีการประชุมของทีมอาจารย์ผู้สอนทุกภาคการศึกษา โดยใช้ผลจากแบบประเมินมาปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิผลของรายวิชา นำ ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชามาทำการทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา