



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา สเปกโทรสโกปี

รหัสวิชา 4023512

ภาคเรียนที่ 1/2560

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	6
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	11
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	12

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
4023512 สเปกโทรสโกปี (Spectroscopy)
2. จำนวนหน่วยกิต  
3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
  - 3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี
  - 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาเลือก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
  - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
อาจารย์ ดร.วันดี สิริธนา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
  - 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน  
อาจารย์ ดร.วันดี สิริธนา และ อาจารย์ ดร. ทิวต์ถ์ กุลชนะภควัต กลุ่มเรียน A4
5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)  
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)  
ไม่มี
8. สถานที่เรียน  
ศูนย์วิทยาศาสตร์ ถนนสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

10 กรกฎาคม 2560

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางเคมีของสเปกตรัมที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถแปลผลของสเปกตรัม ที่ได้จากการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถสังเคราะห์ผลของการแปลผลสเปกตรัมได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีการปรับปรุงเนื้อเพิ่มเติมเกี่ยวกับการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้การแปลผลสเปกตรัมได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี

มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนจากวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบการมีส่วนร่วมและการใช้ปัญหาเป็นฐานและปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการสเปกโทรสโกปีของเครื่องอัลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรด สเปกโทรสโกปี สเปกโทรสโกปีรามาน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรสโกปี ลิควิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรสโกปี อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี และอินดักทีฟเพลพลาสมาสเปกโทรสโกปี การตรวจสอบและวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของสารประกอบเคมี โดยใช้ระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี

Principles of spectroscopy such as Ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis), infrared spectroscopy (IR), raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, electron spin resonance (ESR), gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS), atomic absorption spectroscopy (AAS) as well as inductively coupled plasma spectroscopy (ICP), Identification and analysis of the structure of chemical compounds by using spectroscopic methods.

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	ไม่มี	6 ชั่วโมง/สัปดาห์

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาตามความต้องการของนักศึกษา (เฉพาะรายที่ต้องการ)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

(2) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

#### 1.2 วิธีสอน

(2) ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

(2) ประเมินผลจากการสังเกตการแต่งกาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การลงชื่อเข้าปฏิบัติการ การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

(1) มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

(3) มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง

(5) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง

#### 2.2 วิธีการสอน

(1) ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นต้น

(3) การเรียนรายวิชาต่างๆ ของหลักสูตรและเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง

(5) มอบหมายงานให้มีการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา พัฒนาความรู้ และบูรณาการความรู้

ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยการทำให้โครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- (1) การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี
- (3) ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้วิเคราะห์ และสรุปจากการรับความรู้ต่างๆ
- (5) ประเมินจากผลงานที่มอบหมายในการทำให้โครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างมีเหตุผล และเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
- (2) สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
- (3) สามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

### 3.2 วิธีการสอน

- (1) สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- (2) ตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหา
- (3) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า สรุป และฝึกการนำเสนอ

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินจากการนำเสนอรายงานปากเปล่า หรือการสัมภาษณ์ผลงาน เช่น รายงานการจัดทำโครงการ
- (2) ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา
- (3) ตรวจสอบรายงาน และฟังการสรุปผลงาน

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (2) มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (6) มีความตรงต่อเวลา

### 4.2 วิธีการสอน

- (2) จัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม
- (6) ให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานหรือกิจกรรมให้ชัดเจน

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- (2) การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล

(6) ตรวจสอบการส่งงานและความสำเร็จของงานตามกำหนดเวลาของแผนงานที่วางไว้

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

(3) สามารถคำนวณสมการด้านวิชาแกน และสื่อสาร/นำเสนอผลที่ได้ในเชิงตัวเลขได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

(3) การมอบหมายงานที่ต้องมีการคำนวณ/อภิปราย/นำเสนอโดยการใช้เทคโนโลยี

### 5.3 วิธีการประเมินผล

(3) ประเมินผลจากการแปรผลในเชิงตัวเลขและการสื่อสารด้วยการนำเสนอกรณีศึกษา

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้(ถ้ามี)	ผู้สอน
1	อัลตาไวโอเลตและวิสิเบิลสเปคโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปรายซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
2	อัลตาไวโอเลตและวิสิเบิลสเปคโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปรายซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
3	อินฟราเรด สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point	ดร.วันดี สิริธนา

			-อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	
4	อินฟราเรด สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
5	รามานสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
6	รามานสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
7	แมสสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.ทิวต์ถ์ กุลชนะภควัต
8	แมสสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point	ดร.ทิวต์ถ์ กุลชนะภควัต



			-อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	
9	แก๊สโครมาโทกราฟี- แมสสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.ทิวต์ กุลชนะภควัต
10	ลิควิดโครมาโทกราฟี- แมสสเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.ทิวต์ กุลชนะภควัต
11	โปรตรอนนิวเคลียแมกเนติก เรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
12	โปรตรอนนิวเคลียแมกเนติก เรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.วันดี สิริธนา
13	คาร์บอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point	ดร.ทิวต์ กุลชนะภควัต

			-อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	
14	คาร์บอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี	3	-บรรยายโดยใช้สื่อการ สอน Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ -นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และอภิปรายร่วมกัน	ดร.ทิวต์ กุลชนะภควัต
15	นำเสนองานพิสูจน์โครงสร้าง รายกลุ่ม	3	-นักศึกษานำเสนองาน พิสูจน์โครงสร้าง รายกลุ่มโดยใช้ Power Point -อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ	ดร.วันดี สิริธนา ดร.ทิวต์ กุลชนะภควัต

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
1	(2) มีระเบียบวินัย ตรงต่อ เวลา และมีความรับผิดชอบ ต่อตนเอง และสังคม	(2)ประเมินผลจากการสังเกต การแต่งกาย การตรงต่อเวลา ของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะ เวลาที่มอบหมาย	1-15	10%
2	(1) มีความรู้ และทักษะ พื้นฐานภาคทฤษฎีทาง วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะใน เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี	(1) การประเมินความรู้ใน เนื้อหาการเรียนการสอน (3) ประเมินจากผลงานที่ มอบหมายให้วิเคราะห์ และ	1-15	60 %

	<p>เคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>(3) มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง</p> <p>(5) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง</p>	<p>สรุปจากการรับความรู้ต่างๆ</p> <p>(5) ประเมินจากผลงานที่มอบหมายในการทำการค้นคว้าบูรณาการกับสาขาวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง</p>		
3	<p>(1) สามารถจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์</p> <p>(2) สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p> <p>(3) สามารถรวบรวม และสรุปเพื่อนำเสนองาน ที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>(1) ประเมินจากการนำเสนอ งานปากเปล่าหรือการสัมภาษณ์ผลงานเช่น รายงาน การจัดทำโครงงาน</p> <p>(2) ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>(3) ตรวจสอบรายงาน และฟังการสรุปผลงาน</p>	ตลอดเทอม	10%
4	<p>(2) มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>(6) มีความตรงต่อเวลา</p>	<p>(2) การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล</p> <p>(6) ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการทำงานกลุ่มร่วมกัน</p>	ตลอดเทอม	10 %

5	(3) สามารถคำนวณสมการด้านวิชาแกน และสื่อสาร/นำเสนอผลที่ได้ในเชิงตัวเลขได้อย่าง	(3) ประเมินผลจากการแปรผลในเชิงตัวเลขและการสื่อสารด้วยการนำเสนองานกลุ่ม	ตลอดเทอม	10%
---	---	--	----------	-----

### 3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F
ถอนรายวิชา	W
รอการพิจารณาผลคะแนน	I

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

เสาวรส อักษรนันท์. (2537). สเปกโตรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ: การศาสนา.  
 เย็นหทัย แนนหนา. (2549). สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชณี ตัฒตะพานิชกุล. (2548). สเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมเดช กนกเมธากุล. (2543). สเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์โครงสร้างของสารอินทรีย์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

พิมล เรียนวัฒนา. สเปกโตรสโกปีขั้นพื้นฐานกับการประยุกต์ . สำนักพิมพ์ อักษรเจริญทัศน์ กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 2 . 2526.

ณรงค์ ไชยสุต .วิธีการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง ,พิมพ์ครั้งที่ 7. 2541

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

L.D. Field , S. Sternhell and J.R. Kalman . **Organic structures from Spectra.**  
Third edition. John wiley & Sons, LTD.

J.B.Lambert , H.F. Shurvell , D.A. Lightner and R.G. Cooks. **Organic Structure Spectroscopy.** Prentice-Hall,Inc. 1998

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ปัญญา พูลโกคา. (2009). **สเปกโตรสโกปีและการพิสูจน์ทราบโครงสร้างของสาร.** (Online). Available:

[http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/course\\_info/2302265/Spectro.pdf](http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/course_info/2302265/Spectro.pdf)

ปริญญา วีระมงคล. (2001). **Introduction to Spectroscopy.** (Online). Available:

<http://library.kku.ac.th/lecturenote/spectroscopy.ppt>

<http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/uvvisab1.htm>

<http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/irtutor/analyzeir.html>

<http://www.chemguide.co.uk/analysis/masspec/howitworks.html#top>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Inductively\\_coupled\\_plasma\\_mass\\_spectrometry"](http://en.wikipedia.org/wiki/Inductively_coupled_plasma_mass_spectrometry)

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา (ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย)

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนผลประเมินการเรียนรู้

### 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน โดยประชุมผู้สอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
- มีกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา และการให้คะแนน

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาทุกปี และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาทุก 5 ปี
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ