

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343142 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์  
Analytical Chemistry Laboratory
2. จำนวนหน่วยกิต  
1 (0-3-2)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาบังคับ สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย วิทยา เงินแท้	55704xxxxxxx	รองศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย วิทยา เงินแท้	55704xxxxxxx	รองศาสตราจารย์	
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	3410101xxxxx	รองศาสตราจารย์	
1	นางสาว สุธาสินี บุญเชียงมา	3411400042144	อาจารย์	
1	นาย สุธา ภูสิทธิศักดิ์	3100503086685	รองศาสตราจารย์	
1	นางสาว ศิริบูรณ มุกดาใส	1461400038361	อาจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
  - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)

343 141 เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry

6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (\*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)

## 7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาพร้อม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

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

## 8. สถานที่เรียน

SC8521

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2017-01-01

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1. ทำให้มีเทคนิคพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเคมีที่ถูกต้อง 1.2. ช่วยเสริมเข้าใจในภาคทฤษฎีจากการลงมือปฏิบัติ 1.3. สามารถทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้อย่างถูกต้อง 1.4. สามารถมีความคิดประยุกต์เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเคมีแบบดั้งเดิมนั้นเป็นพื้นฐานสำคัญของการวิเคราะห์สมัยใหม่ การปรับปรุงรายวิชานี้เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานในวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีในรูปแบบต่างๆ โดยจะทำการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีส่วนพื้นฐานการวิเคราะห์ทั่วไปแล้วจะนำไปประยุกต์กับการวิเคราะห์ตัวอย่างจริงโดยใช้ความรู้พื้นฐานที่ได้จาก ส่วนแรก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการนำไปใช้งานจริงได้ดียิ่งขึ้น

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

### 1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองที่ฝึกฝนให้นักศึกษาได้คุ้นเคยและเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคที่ถูกต้องของการหาปริมาณด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยปริมาตร การชั่งน้ำหนัก และการสกัด

A laboratory course to acquaint students with proper techniques in quantitative methods of analysis by volumetric, gravimetric and extraction analysis

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย0 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง30 รวม75

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

#### หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

##### 1. คุณธรรม จริยธรรม

###### 1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทาง วิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) มีจิตสาธารณะ รักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และ ประเทศชาติ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

###### 2 วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน
- (3) จัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลาและความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน
- (4) เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

###### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
- (2) ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต

##### 2. ความรู้

###### 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- (3) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (4) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

###### 2 วิธีการสอน

- (1) การสอนหลายรูปแบบในรายวิชาตามหลักสูตร ได้แก่ การบรรยาย อภิปราย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การให้ศึกษาค้นคว้า
- (2) การเปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (3) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การได้ฝึกการทำงาน
- (4) การศึกษาดูงาน การเข้าร่วมประชุมสัมมนา

### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบย่อย การสอบข้อเขียน การสอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด และ
- (2) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการ

#### 2 วิธีการสอน

- (1) การสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- (2) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำโครงงานวิจัย

#### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา
- (2) ประเมินผลจากความถูกต้องในการตอบคำถามในชั้นเรียน ในแบบฝึกหัด งานที่ได้รับมอบหมายให้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และจาก
- (3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
- (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม

#### 2 วิธีการสอน

- (1) การสอนในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตร โดยจัดให้มีการเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
- (2) การจัดให้มีรายวิชาสัมมนา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา

#### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชาต่างๆ ที่มีการส่งเสริมให้ทำงานกลุ่ม
- (2) ประเมินผลการเรียนรายวิชาสัมมนา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา
- (3) ประเมินผลจากการสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน
- (4) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
  - (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
  - (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
  - (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและแบบเขียนรายงาน รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่าง
- 2 วิธีการสอน
  - (1) การสอนการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาในหลักสูตร
  - (2) ใช้ PowerPoint ที่มีรูปแบบเหมาะสม น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจประกอบการสอนในชั้นเรียน
  - (3) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ e-Learning จาก home page รายวิชาและแนะนำ web site ที่ เกี่ยวข้อง
  - (4) การกระตุ้นให้เห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- 3 วิธีการประเมินผล
  - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ เทคนิคการนำเสนอ
  - (2) ประเมินผลจากจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาเรียนรู้ใน home page รายวิชา การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน และการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง
  - (3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

## 6. ทักษะพิสัย

### หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้			
			1	2	3	
1	แนะนำรายวิชา ข้อตกลง การประเมินผล ความปลอดภัยในการเรียนวิชาปฏิบัติการ 1.1 แนะนำและชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงระเบียบและวิธีการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบและ เกณฑ์การประเมินผล 1.2 แนะนำอุปกรณ์เครื่องแก้วและอื่นๆและการใช้งานต่างๆ 1.3 แนะนำข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	0				

2	<p>การศึกษาเทคนิคการไทเทรตเบื้องต้น</p> <p>การศึกษาเทคนิคการไทเทรตเบื้องต้น</p>	0				
3	<p>การเตรียมสารละลายกรดมาตรฐานและการไทเทรตของผสมคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต</p> <p>การเตรียมสารละลายกรดมาตรฐานและการไทเทรตของผสมคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต</p>	0				
4	<p>การไทเทรตแบบตกตะกอนและการหาปริมาณคลอไรด์</p> <p>การไทเทรตแบบตกตะกอนและการหาปริมาณคลอไรด์</p>	0				

5	การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ของเปอร์แมงกาเนตและออกซาเลต การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ของเปอร์แมงกาเนตและออกซาเลต	0				
6	การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อนและการหาความกระด้างของน้ำ การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อนและการหาความกระด้างของน้ำ	0				
7	การหาปริมาณนิเกิลโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก การหาปริมาณนิเกิลโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก	0				

8	การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ 1 <input type="checkbox"/> การวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟตด้วยการชั่งน้ำหนักและการไทเทรต	0				
9	การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ 2 <input type="checkbox"/> การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ <input type="checkbox"/> การหาปริมาณทองแดงโดยวิธีไอโอดิเมทรี	0				
10	การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน 1 <input type="checkbox"/> การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนตในดิน	0				



11	การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน 2 <input type="checkbox"/> การวิเคราะห์ปริมาณเหล็กในดิน	0				
12	เทคนิคการสกัด เทคนิคการสกัด	0				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน
การสอบปฏิบัติ	6
การสอบปลายภาค	

การสอบก่อนทำปฏิบัติการ+แผนภาพการทดลอง	2-12
รายงานผลการทดลอง	2-12
การเข้าเรียนตรงเวลา	1-12

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

ชุดิมา คู่สมุทรและคณะ. (2541). ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 4. ขอนแก่น: โรงพิมพ์ พระธรรมขันธ์.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1.1. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. (2543). ปฏิบัติการเคมีปริมาณวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 3.1.2. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. (2541). เคมีวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 3.1.3. Skoog, Douglas A., West, Donald M., Holler, James F., Crouch, Stanley R., (2004) Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th ed., Thomson Learning., USA.

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตาม ระบบของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้ เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการ วิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือ คณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และ ประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน 2.5

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบ ของมหาวิทยาลัย

### 3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับ คณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย ขอนแก่น

กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับ หลักสูตรและระดับคณะ

เพื่อกำหนดกรอบมาตรฐานระดับคะแนน 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด 4.3

รายวิชาจะเข้าสู่ระบบการทวนสอบโดยคณะกรรมการทวนสอบระดับรายวิชา เมื่อปิด ภาคการศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับ ต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม

มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริม และพัฒนาทักษะการเรียนรู้

5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนัก นวัตกรรมกรรมการเรียนการสอนและคณะ)