

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

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343443 การวิเคราะห์โดยโครมาโทกราฟี  
CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS
2. จำนวนหน่วยกิต  
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาเลือก ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเคมี
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	3410101xxxxx	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)
1	นาย เฉลิม เรืองวิริยะชัย	3409900533276	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)

## อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	3410101xxxxx	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)
1	นาย เฉลิม เรืองวิริยะชัย	3409900533276	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)

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

343 342 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 2 Instrumental Analysis II

6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)

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

7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

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

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2016-08-01

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อเรียนวิชาจบแล้วนี้ผู้เรียนต้องสามารถ 1. เลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อแยกสารที่สนใจและต้องการแยกโดยโครมาโทกราฟี และ เทคนิคที่เกี่ยวข้อง (แคพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส) ได้ 2.

สามารถแนะนำเพื่อเลือกสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเทคนิคนั้นๆได้ 3.

อ่านและเข้าใจงานวิจัยที่ใช้โครมาโทกราฟีซึ่งตีพิมพ์ในวารสารได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ยังไม่มีปรับปรุง

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการ เครื่องมือ และการประยุกต์ของแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเทคนิคแคพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส

Principles, instrumentation and applications of gas chromatography, high performance liquid chromatography and capillary electrophoresis.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม100

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

#### หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

##### 1. คุณธรรม จริยธรรม

###### 1 4.1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) 4.1.1.1. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) 4.1.1.2. มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) 4.1.1.3. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

###### 2 4.1.2. วิธีการสอน

- (1) 4.1.2.1. บรรยาย พร้อมแนะนำ สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
- (2) 4.1.2.1. การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา และการให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
- (3) 4.1.2.3. การร่วมอภิปรายงานจากบทความวิจัยที่เลือก และบรรยายจรรยาบรรณนักวิจัย การอ้างอิงงานคนอื่น

###### 3 4.1.3. วิธีการประเมินผล

- (1) 4.1.3.1.ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนที่สอดคล้องกับวิธีการสอน เช่น การเข้าเรียน การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
- (2) 4.1.3.2. สังเกตพฤติกรรม

##### 2. ความรู้

###### 1 4.2.1.ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) 4.2.1.1. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในของเทคนิคการแยกสารโดยโครมาโทกราฟี มีทักษะเพียงพอที่จะเข้าใจงานวิจัยด้านนี้ และสามารถนำไปประยุกต์ในงานเคมีวิเคราะห์ได้
- (2) 4.2.1.2. มีทักษะเพียงพอที่จะเข้าใจงานวิจัยด้านนี้ และสามารถนำไปประยุกต์ในงานเคมีวิเคราะห์ได้
- (3) 4.2.1.3.สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ ได้
- (4) 4.2.1.4. มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

###### 2 4.2.2. วิธีการสอน

- (1) 4.2.2.1. สอนแบบบรรยาย
- (2) 4.2.2.2. ยกตัวอย่างกรณีศึกษาจากงานวิจัยที่มีการใช้เทคนิคต่างๆที่เรียน พร้อมแนะนำว่างานวิจัยนั้นใช้ในสาขาอื่นๆได้อย่างไร

- (3) 4.2.2.3. แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
  - 3 4.2.3. วิธีการประเมินผล
    - (1) 4.2.3.1. ทำแบบฝึกหัด ทำรายงานและการสอบย่อย
    - (2) 4.2.3.2. การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- 3. ทักษะทางปัญญา
  - 1 4.3.1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
    - (1) 4.3.1.1. สามารถค้นหาความรู้จากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เพื่อมีความรู้ในการเลือกใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟีที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆได้
    - (2) 4.3.1.2. สามารถคิดวิเคราะห์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 2 4.3.2. วิธีการสอน
    - (1) 4.3.2.1. ให้ทำแบบฝึกหัด
    - (2) 4.3.2.2. ให้เสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟีที่เรียน
    - (3) 4.3.2.3. นำเสนองานวิจัย และ ร่วมอภิปราย
  - 3 4.3.3. วิธีการประเมินผล
    - (1) 4.3.3.1. การตรวจให้คะแนนชิ้นงานที่มอบหมาย
    - (2) 4.3.3.2. สังเกตพฤติกรรม
- 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  - 1 4.4.1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
    - (1) 4.4.1.1. มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
  - 2 4.4.2. วิธีการสอน
    - (1) 4.4.2.1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี
  - 3 4.4.3. วิธีการประเมินผล
    - (1) 4.4.3.1. ตรวจจากรายงานที่ร่วมกันทำในกลุ่ม
    - (2) 4.4.3.2. สังเกตพฤติกรรม
- 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

14.5.1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

(1) 4.5.1.1.

มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้

(2) 4.5.1.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและแบบเขียนรายงาน

รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

24.5.2. วิธีการสอน

(1) 4.5.2.1. แนะนำแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า

(2) 4.5.2.2. จัดกลุ่มในการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่เรียนซึ่งได้ค้นคว้าจากฐานข้อมูล

34.5.3. วิธีการประเมินผล

(1) 4.5.3.1.

ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

(2) 4.5.3.2. การนำเสนองาน

6. ทักษะพิสัย

**หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล**

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผล		
			1	2	
1-2	โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) 1. แนะนำรายละเอียดของการเรียน เช่น หัวข้อ วิธีการเรียน ข้อตกลงและกติกาในห้องเรียน ฯลฯ 2. ทบทวนเทคนิคการแยกสารแบบต่างๆ เช่นการสกัด 3. ทบทวนทฤษฎีโครมาโทกราฟี การแบ่งโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ ได้แก่ แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว ฯลฯ 4. หลักการ และเครื่องมือของ HPLC	4			
3-5	โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส และ แบบแลกเปลี่ยนไอออน 1. กลไกการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวแบบต่างๆ ได้แก่ แอดซอร์พชัน พาร์ทิชัน การแลกเปลี่ยนไอออน และ ไฮลด์เอ็กซ์คลูชัน 2. การแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวแบบพาร์ทิชัน ทั้งแบบนอร์มัลเฟส และ รีเวิร์สเฟส 3. การเลือกเฟสอยู่นิ่ง และ เฟสเคลื่อนที่	6			

	สำหรับการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส 4. การเลือกตัวตรวจวัดที่เหมาะสมในการตรวจวัดสารชนิดต่างๆ ได้แก่ ตัวตรวจวัดที่วัดการดูดกลืนคลื่นแสง ตัวตรวจวัดที่วัดการเรืองแสง ตัวตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้า 5. การขยายแบบไอโซครีติก และ แบบเกรเดียนท์ 6. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส 7. โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน : ทฤษฎี และการประยุกต์ใช้				
6-7	โครมาโทกราฟีแบบไฮสเฟอซโคลูชัน และ แคปิลลารี อิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CE) 1. หลักการแยกสารแบบไฮสเฟอซโคลูชัน 2. การเลือกเฟสอยู่นิ่ง และเฟสเคลื่อนที่ในการแยกสารแบบไฮสเฟอซโคลูชัน 3. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้โครมาโทกราฟีแบบไฮสเฟอซโคลูชัน 4. หลักการการแยกสารโดย CE 5. กลไกการแยกสารโดย CE แบบต่างๆ ได้แก่ แคปิลลารีโซอิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CZE) ไมเซลลารีอิเล็กโทรฟลอร์ซิส (MEKC) ไอโซเทคโคอิเล็กโทรฟลอร์ซิส	4			
8-9	แคปิลลารี อิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CE) และ การนำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับ HPLC และ CE 1. เครื่องมือของ CE 2. ปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสารโดย CE 3. การประยุกต์ใช้ของ CE	4			
10-15	แก๊สโครมาโทกราฟี (GC) 1. หลักการแยกสารโดย GC 2. เครื่องมือพื้นฐาน และการพัฒนาของ GC ทั้งในส่วนของเฟสอยู่นิ่ง ส่วนฉีดสาร ระบบตรวจวัดที่ทันสมัย 3. การประยุกต์ใช้ของแก๊สโครมาโทกราฟี (GC)	12			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	
การเข้าเรียน และ สอบย่อย	ทุกสัปดาห์	10%
การนำเสนองาน และ อภิปราย	8 และ 9	10%
การสอบกลางภาค 2 ครั้ง	6 และ 9	40%
การสอบปลายภาค	16	40%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

- ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนของอาจารย์

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Parriott, D. A practical guide to HPLC detection. London : Academic Press, Inc.; 1993. Poole, C.F. , Poole, S.K. Chromatography today. London : Elsevier ; 1991. Ravindranath, B. Principles and practice of chromatography. Sussex : Ellis Horwood Limited ; 1989. Rubinson, J.F. , Rubinson, K.A. Contemporary Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc.; 1998. Skoog, D.A. , Leary, J.J. Principles of Instrumental Analysis. 4th ed. London : Saunders College Publishing ; 1992. Szepesi, G. How to use reverse-phase HPLC. New York : VCH Publishers, Inc ; 1992.

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

# 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

## 3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านการสอนสวด แทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับ คณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย ขอนแก่น

กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับ หลักสูตรและระดับคณะ

เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการ

ขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนว ทิศทางการปรับปรุงในรายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับ ต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักเรียนมีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม  
มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริม และพัฒนาทักษะการเรียนรู้  
5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนัก นวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)