



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 (Instrumental Chemical Analysis II)  
รหัสวิชา 4023406

ภาคเรียนที่ 1/2560

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

หน้า

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

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

## 1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023406 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2

(Instrumental Chemical Analysis II)

## 2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

## 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาบังคับเรียน หมวดวิชาเฉพาะ

## 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

## 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

## 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

อาจารย์ชาญชัย ตรีเพชร

อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ

## 5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

## 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

4022419 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 (Instrumental Chemical Analysis I)

## 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

## 8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ สิรินคร

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

13 กรกฎาคม 2560

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางเคมีวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือ
2. เพื่อให้ศึกษามีสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ / หลักการ / ทฤษฎี ทางเคมีโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า เทคนิคทางเคมีรังสี เทคนิคทางความร้อน และเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
3. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในด้านการคำนวณ
4. เพื่อให้ศึกษามีสามารถสืบค้นข้อมูลทางสารสนเทศเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือและนำไปประยุกต์ใช้ได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการและปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี และสืบค้นข้อมูลทางสารสนเทศ จากฐานข้อมูลนานาชาติ เกี่ยวกับเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า เทคนิคทางเคมีรังสี เทคนิคทางความร้อน และเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีที่อยู่ในความสนใจ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา		ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์ประจำรายวิชาให้คำปรึกษาผ่านเครือข่าย facebook : Ajdusitchem Sdu และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ajdusit@gmail.com

3.2 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 1. คุณธรรม จริยธรรม

### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

### 1.2 วิธีการสอน

- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง และอบรมให้นักศึกษามีวินัย ตรงต่อเวลา มอบหมายงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ

### 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตรงตามเวลา การแต่งกาย และจากสมาชิกในกลุ่มงานที่ได้รับมอบหมาย

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎี ในกระบวนการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า เทคนิคทางเคมีรังสี เทคนิคทางความร้อน และเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

- นักศึกษาสามารถบูรณาการ ใช้ความรู้ และทักษะในสาขาวิชาเฉพาะและสาขาที่เกี่ยวข้องประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 2.2 วิธีการสอน

- บรรยายประกอบเอกสาร ยกตัวอย่างตามสถานการณ์จริงในปัจจุบัน
- การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-operative Learning) สอนแบบศึกษาด้วยตนเอง ให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติม จากหนังสือ ตำรา และทางอินเทอร์เน็ต และสามารถสังเคราะห์และสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการโดยอาศัยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า
- ศึกษาดูงานในหน่วยงานที่มีเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีด้านเทคนิคทางเคมีรังสี เทคนิคทางความร้อน และเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

- นำบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ เกี่ยวกับวิเคราะห์ทางเคมี ประกอบการบรรยาย

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- การค้นคว้าและจัดทำรายงานที่ได้รับมอบหมาย
- สักเกตทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์
- การอภิปรายในกรณีศึกษาต่างๆ ทางด้านเคมีวิเคราะห์

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- นักศึกษาสามารถจัดระบบความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

- นักศึกษาสามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ปัจจุบัน นำผลงานวิจัยด้านการวิเคราะห์ทางเคมีเป็นตัวอย่าง และใช้กระบวนการอภิปราย ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหาโดยให้นักศึกษาเป็นผู้กำหนดค้นหาปัญหา และทำการแก้ไข

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นและการอภิปราย รายงานรายบุคคลหรือรายงานกลุ่ม
- ประเมินจากการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- นักศึกษามีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- นักศึกษาเป็นคนตรงต่อเวลา

### 4.2 วิธีการสอน

- มอบหมายงานเป็นรายบุคคลและงานกลุ่ม
- แสดงความคิดเห็นร่วมกัน อภิปราย

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินความรับผิดชอบส่งงานตามกำหนด

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติการคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

- นักศึกษามีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

### 5.2 วิธีการสอน

- แนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล และให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลทางสารสนเทศเกี่ยวกับหารวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ
- ใช้สื่อและวิธีการสอนที่ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูล และกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล

- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูล

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ทักษะการคำนวณจากเครื่องคำนวณ
- ประเมินจากแบบฝึกหัด และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล บทนำ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	3	บรรยาย นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงการจัดการเรียน-สอน และการประเมินผล มอบหมายงาน การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศ นานาชาติ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยเครื่องมือ	ผศ.ดุสิต
2	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีรังสี และการนำไปประยุกต์ใช้	3	บรรยายผ่านสื่อ Power point อภิปรายซักถาม	ผศ.ดุสิต
3-4	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือโดยเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและการนำไปประยุกต์ใช้	6	ทดสอบย่อยเทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีรังสี บรรยายผ่านสื่อ Power point อภิปรายซักถาม ติดตามงานที่มอบหมาย	ผศ.ดุสิต
5-6	การวิเคราะห์ทางเคมีโดยเทคนิคทางความร้อน และการนำไปประยุกต์ใช้	6	ทดสอบย่อยเทคนิคการวิเคราะห์ทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน บรรยายผ่านสื่อ Power point อภิปรายซักถาม	อ.ศิววิทย์
7	เคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยารีดอกซ์	3	ทดสอบย่อยการวิเคราะห์โดยอาศัยเทคนิคความร้อน บรรยายประกอบ Power point อภิปรายซักถาม ติดตามงานที่มอบหมาย	ผศ.ดุสิต

## มคอ. 3

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
8-10	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ โดยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า -potentiometry -Voltammetry -Polarography -Amperometry -Coulometry -Conductrometry และการนำไปประยุกต์ใช้	9	บรรยายประกอบ Power point อภิปรายซักถาม	อ.ชาญชัย
11-14	ปฏิบัติการ โดยใช้เทคนิค และ เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	24	ทำบทปฏิบัติการ ทั้งในชั่วโมงเรียน และนอกชั่วโมงเรียน	ผศ.ดุสิต/ อ.ศิววิทย์/ อ.ชาญชัย
15	ศึกษาดูงาน สถาน ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหารายวิชา	3		ผศ.ดุสิต/ อ.ศิววิทย์/ อ.ชาญชัย
16	สอบปลายภาค	3	ข้อสอบอัตนัย	อ.ชาญชัย

### 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 การสอบ ประกอบด้วย การทดสอบระหว่างเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค

กิจกรรมที่ 2 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า ทำงานกลุ่ม ทำแบบฝึกหัด รายงานผลหน้าชั้นเรียน

กิจกรรมที่ 3 สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน ความมีส่วนร่วมระหว่างเรียน มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย  
การแต่งกาย การตรงต่อเวลา

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	2.1, 3.1, 5.1	- แบบทดสอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค	สัปดาห์เลขคู่ 8 16	10% 30% 30%
2	1.2, 2.1, 2.3, 3.1, 3.3, 4.2, 4.6, 5.3	- แบบฝึกหัด และ - การนำเสนองานที่รับ มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	20%



3	1.2, 2.3, 3.1, 4.2, 4.6	- การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิด คิดเห็นในชั้นเรียน - การแต่งกาย - ความรับผิดชอบ - การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	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
0-59	F

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### เอกสารและตำราหลัก

แม่น อมรสิทธิ์ และคณะ (2553) หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 2

F. Rouessac; A. Rouessac. **Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques**. 2<sup>nd</sup> ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Arenas, L .F., León, C .P., & Walsh, F .C) .2016 (Electrochemical redox processes involving soluble cerium species **Electrochimica Acta** **205**: 226–247

Asakai, T, & Hioki, A) .2011 (Investigation of iodine liberation process in redox titration of potassium iodate with sodium thiosulfate **.Anal. Chim. Acta.** **689**: 34–38

Blaedel, W .J., Jefferson, J .H .& Knight, H .T) .1952 (Instructional error quantitative analysis **J .Chem .Educ.**, **29**: 180-186

Harris, D. C) .2010 (**Quantitative Chemical Analysis**, 8<sup>th</sup> ed., W .H .Freeman and Company, USA .Retrieved October 13, 2015 from :[http://:documents.pageflip-flap.com/2713fpUKJ0kyCB36#.VugMyVLG1os=&p=0](http://documents.pageflip-flap.com/2713fpUKJ0kyCB36#.VugMyVLG1os=&p=0)

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., and Crouch, S.R. (2004) **Fundamentals of Analytical Chemistry**, 8<sup>th</sup> ed., Thomson Learning, Inc., Belmont.

## หมวดที่ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา 7

### 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

1.1 นิสิตศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์ ตามแบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์ ผ่านทางฐานข้อมูลของงานทะเบียนและประมวลผลการศึกษา หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

2.1 นิสิตศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้รายวิชา ตามแบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้รายวิชาผ่านทางแบบสอบถามของหลักสูตร หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

### 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 การแลกเปลี่ยนสังเกตการสอนของอาจารย์ประจำวิชา

2.2 ระดับผลการเรียนของนิสิต

2.3 การทวนสอบประเมินการเรียนรู้

### 3 การปรับปรุงการสอน

3.1 อาจารย์ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อบกพร่องจากการสอน ผลจากการประเมินผู้สอนปลายภาคเรียนมาวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ และนำไปปรับปรุงการสอน

3.2 ค้นคว้าข้อมูลความรู้ใหม่ ๆ นำมาใช้ในการสอน

### 4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนิสิต

4.1 คณะกรรมการวิชาการหลักสูตรฯ ตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ด้านความถูกต้องของการให้คะแนนและความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในเนื้อหาที่อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบ

4.2 ให้นิสิตศึกษาได้มีโอกาสตรวจสอบคะแนนและเกรดก่อนส่งเกรดให้สำนักทะเบียนและประมวลผลในการสอบปลายภาคให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สำคัญๆ อีกครั้ง

### 5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานำผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนเข้าสู่การประชุมภาควิชาเพื่อประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวมของหลักสูตร

5.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานำแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการออกแบบการเรียนการสอนรายวิชา ในปีการศึกษาต่อไป ก่อนเปิดสอนในปีการศึกษาต่อไป

5.3 คณะกรรมการวิชาการจัดให้มีการประชุมวิพากษ์รายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน ความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

ลงชื่อผู้สอน .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์)

ลงชื่อผู้สอน.....

(นายชาญชัย ตรีเพชร)

ลงชื่อผู้สอน .....

(นายศิววิทย์ บัวสุวรรณ)