

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อรายวิชา	4062105 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analytical Chemistry)
2 จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-5)
3 หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตร : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประเภทรายวิชา : เป็นวิชา บังคับ
4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชฎาพร องอาจ
5 ระดับการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1/ 2558 (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) 57/1
6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	-
7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	-
8 สถานที่เรียน	ศว. 307 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
9 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	26 มิถุนายน 2558

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา	1. เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา ตามคำอธิบายรายวิชา
-------------------------	---

2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการเรียนวิชาเคมีขั้นสูงขึ้นไป และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

## 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเป็นการปรับปรุงในด้านต่างๆ ตามการประเมินรายวิชานี้ ของนักศึกษา

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์เชิงน้ำหนักและปริมาตร การวิเคราะห์ทางด้าน Potentiometric method เช่น ความเป็น กรด เบส ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เช่น สเปกโตร โฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) และอะตอมมิกแอบซอร์บชั่น (Atomic absorption)

#### 2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ใน 1 ภาคการศึกษามีการเรียนการสอน 16 สัปดาห์ คาบละ 60 นาที โดยแบ่งดังนี้

จำนวนคาบ		สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	จำนวนคาบ การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย	ปฏิบัติ			
32 คาบ ต่อ สัปดาห์	32 คาบ ต่อ สัปดาห์	สอนเสริมตามสภาพจริง ของนักศึกษาที่ต้องการ	มีการฝึกปฏิบัติในการวิเคราะห์ เชิงน้ำหนักและปริมาตร การ วิเคราะห์ทางเครื่องมือ	5 คาบต่อสัปดาห์

#### 3 ระบุวันเวลาที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

วันที่ว่างไม่ติดภารกิจ ตามสภาพจริง ณ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษานอกชั้นเรียนทางโทรศัพท์ (เฉพาะนักศึกษาที่ต้องการเร่งด่วน) และทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม

1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา

<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.3 มีความขยันและอดทน</li> <li>1.1.4 มีความเป็นไทย</li> <li>1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้ <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 เน้นให้มีการสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในเนื้อหาวิชาเรียน</li> <li>1.2.2 ความมีวินัย ตรงต่อเวลาการเข้าชั้นเรียน</li> <li>1.2.3 ความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>1.2.4 ปริมาณการลอกการบ้านหรือทำทุจริตในการสอบ</li> <li>1.2.5 บูรณาการรายวิชาโดยสอดแทรกความเป็นไทยในเนื้อหาวิชาเรียน</li> </ul> </li> <li>1.3 วิธีการประเมินผล <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 ประเมินผลจากพฤติกรรมของนักศึกษา โดยวิธีสังเกตหรือจากผู้เกี่ยวข้อง</li> <li>1.3.2 ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>1.3.3 ประเมินจากปริมาณการลอกการบ้านหรือทำทุจริตในการสอบ</li> <li>1.3.4 ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>2 ความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 มีความรู้ตามหลักวิชาการ และทฤษฎีที่สำคัญในรายวิชา</li> <li>2.1.2 มีการแสวงหาความรู้และใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง</li> <li>2.1.3 วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์หลักไปใช้ในชีวิตประจำวัน</li> </ul> </li> <li>2.2 วิธีการสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาศักยภาพโดยคำนึงถึงความแตกต่างในหลากหลายรูปแบบตามเนื้อหาวิชา เช่น การบรรยาย การบรรยายเชิงปฏิบัติการ</li> <li>2.2.2 การศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง</li> <li>2.2.3 บูรณาการความรู้ตามหลักวิชาและทฤษฎีกับชีวิตประจำวัน</li> </ul> </li> <li>2.3 การประเมินผล <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 ประเมินการเรียนรู้จากการศึกษาในรายวิชาโดยผ่านการสอบแบบข้อเขียน การสอบปฏิบัติการ การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน หรือในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถเทียบเคียงได้</li> <li>2.3.2 ประเมินจากการศึกษาดูงานนอกสถานที่</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3 ทักษะทางปัญญา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 มีทักษะการคิด</li> <li>3.1.2 มีทักษะในการแก้ปัญหา</li> <li>3.1.3 ทักษะในการพัฒนาตนเอง และใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง</li> </ul> </li> <li>3.2 วิธีการสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการสอนแบบแก้ปัญหาในแบบสร้างสรรค์</li> <li>3.2.2 การศึกษาด้วยตนเอง การสัมมนา การใช้ปัญหาเป็นฐานการศึกษา</li> </ul> </li> </ul>

### 3.3 การประเมินผล

- 3.3.1 ประเมินโดยออกข้อสอบที่นักศึกษาต้องประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์
- 3.3.2 ประเมินจากรายงาน เช่น จากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- 3.3.3 ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม

## 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

- 4.1.1 มีภาวะผู้นำและผู้ตาม
- 4.1.2 ร่วมทำกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคม
- 4.1.3 รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4.1.4 มีความสามารถในการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของตนเองและสิ่งแวดล้อม
- 4.1.5 ปรับตนเองร่วมกับผู้อื่นได้

### 4.2 วิธีการสอน

- 4.2.1 การสอนโดยเน้นการทำงานกลุ่ม
- 4.2.2 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.2.3 สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 4.2.4 การสอนที่เน้นการจัดทำโครงการเพื่อสาธารณะประโยชน์

### 4.3 การประเมินผล

- 4.3.1 ประเมินผลการเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่ม
- 4.3.2 ประเมินจากความรับผิดชอบต่อที่ได้รับมอบหมาย
- 4.3.3 ประเมินจากความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4.3.4 ประเมินจากความสำเร็จของการจัดทำโครงการเพื่อสาธารณประโยชน์

## 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 ทักษะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1.2 มีทักษะในการคิดคำนวณ
- 5.1.3 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.2 วิธีการสอน

- 5.2.1 การสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติ
- 5.2.2 การสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.3 การสอนผ่านระบบเครือข่าย
- 5.2.4 การสอนโดยการแก้ปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์เชิงตัวเลข
- 5.2.5 การศึกษาเพิ่มเติมผ่านระบบสารสนเทศ

### 5.3 การประเมินผล

- 5.3.1 ประเมินจากผลการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ
- 5.3.2 ประเมินจากผลการเรียนรู้จากการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.3 ประเมินจากผลการเรียนรู้จากการสอนผ่านระบบเครือข่าย
- 5.3.4 ประเมินผลการเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์เชิงตัวเลข

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้
1-2	ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์เชิงน้ำหนักและปริมาตร	8	อธิบายประกอบ power point/ตาราง วิเคราะห์
3-4	การวิเคราะห์ทางด้าน Potentiometric method เช่น ความเป็น กรด เบส ความเค็ม ปริมาณ ออกซิเจนละลาย	8	เนื้อหา/ข้อมูล สรุป สารสำคัญ ในประเด็น / เอกสาร
5-7	ทำปฏิบัติการ การวิเคราะห์ทางด้าน Potentiometric method เช่น ความเป็น กรด เบส ความเค็ม ปริมาณ ออกซิเจนละลาย	8	ประกอบการสอน ฝึกทำปฏิบัติการกลุ่มใน หัวข้อต่างๆ ในแต่ละ สัปดาห์ และมีการเรียนรู้ นอกสถานที่จากผู้มี ประสบการณ์หรือจาก การศึกษาดูงาน
8	<b>สอบกลางภาค</b>		
9-10	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เช่น สเปกโตร โฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)	8	บรรยาย ยกตัวอย่าง ประกอบ ฝึกคำนวณ /
11-12	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เช่น สเปกโตร โฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)	8	เอกสารประกอบ สื่อ power point และค้นคว้า
13	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ อะตอมมิก แอ็บซอร์บชัน (Atomic absorption)	4	เพิ่มเติมจากหนังสือหรือ เว็บไซต์ แบบฝึกหัด/ การบ้าน
14-16	ทำปฏิบัติการ การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ อะตอมมิกแอ็บซอร์บชัน (Atomic absorption)	12	
17	<b>สอบปลายภาค</b>		

## 2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1.1, 2.1, 3.1, 3.2 และ 5.1	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	8 16	20% 20%
2	1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	สอบเก็บคะแนนย่อย	ตลอดภาค การศึกษา	30%
3	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1, 4.5 และ 5.1 และ 5.2	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า รายงาน แบบฝึกหัด การทำงานเป็น กลุ่มและผลงานส่งงานตามกำหนด	ตลอดภาค การศึกษา	20%
4	1.1, 1.2, 1.3, 2.1 4.1, 4.5 และ 5.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%

### แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum mapping)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้าน (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ลำดับ ที่	รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
1	4062105 เคมีวิเคราะห์ ทาง สิ่งแวดล้อม Environmental Analysis Chemistry	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○		○	●	●	●	○

### เกณฑ์การตัดเกรด

เกรด	คะแนน/ช่วงคะแนน	ความหมาย	หมายเหตุ
A	80-100	ดีเยี่ยม	
B+	75-79	ดีมาก	
B	70-74	ดี	
C+	65-69	ดีพอใช้	
C	60-64	พอใช้	

D+	55-59	อ่อน	
D	50-54	อ่อนมาก	
F	0-49	ตก	
I		ยังวัดผลไม่สมบูรณ์	
U		ไม่เป็นที่พอใจ	
S		เป็นที่พอใจ	

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

### 1 ตำราและเอกสารหลัก

ชัยภาพร องอาจ.(2558). เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

### 2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ

นภาพร ยังวิเศษ .(2555). **พื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ธีรศักดิ์ โจรนราธา.(2553). **พื้นฐานการคำนวณในงานวิเคราะห์เชิงปริมาณ**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปกร.

พรพรรณ อุดมกาญจนนันท์.(2551). **เคมีปริมาณวิเคราะห์ เทคนิคและการทดลอง**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรวิฑูรี สมนาม.(2554). **เคมีวิเคราะห์**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ศิริพร จันทร์ศิริ.(2552). **เคมีวิเคราะห์ (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.

กรณีศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมจากวารสารด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ

ลัดดา มีศุข. (2548). **เคมีทั่วไปเล่ม 2 ฉบับรวบรัด**. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์ จำกัด.

Ebbing, D.D. (1996). **General chemistry** (5 th ed.). Boston: Houghton Mifflin Company.

Harvey, D. (2000). **Modern analytical chemistry**. Boston: McGraw-Hill.

Kotz, J.C., & Treichel, P., Jr. (1999). **General chemistry & chemical reactivity** (4 th ed.). Philadelphia: Saunders College.

Mendham, J., Denney, R.C., Barnes, J.D., & Thomas, M. (2000). **Vogel's textbook of quantitative chemical analysis** (6 th ed.). Harlow: Pearson Education.

Silberberg, M.S. (2000). **Chemistry : the molecular nature of matter and change** (2 nd ed.). Boston: McGraw-Hill.

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, .F.J., & Crouch, S.R. (2000). **Analytical chemistry : an introduction** (7 th ed.). Philadelphia: Saunder College.

### 3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ตำราภาษาไทยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาจากฐานข้อมูลห้องสมุด

