



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา เคมี 2  
(Chemistry 2)  
รหัสวิชา 4022102

ภาคเรียนที่ 1/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	16
หมวดที่ 7	17

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สิ่งแวดล้อม

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022102 เคมี 2

(Chemistry 2)

#### 2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6)

#### 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาแกน

#### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

##### 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ.ดร. วิภา ทัพเชียงใหม่

##### 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผศ.ดร. วิภา ทัพเชียงใหม่      กลุ่มเรียน A4

ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล      กลุ่มเรียน A4

#### 5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2562 ชั้นปีที่ 1

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

ไม่มี

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

ไม่มี

#### 8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

10 กรกฎาคม 2562

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ กรด เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น เคมีสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีในเนื้อหา สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ กรด เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น เคมีสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และนำความรู้ทางด้านการหาความเข้มข้นของสารละลายกรด เบส เกลือ และบัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า ไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนจากวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็น การจัดการเรียนการสอนแบบ active learning” และปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคม ปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ กรด เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น เคมีสิ่งแวดล้อม ประยุกต์เนื้อหาให้สอดคล้องกับสาขา

Chemical equilibrium, ion equilibrium in water, acids, bases, salts, buffers, electrochemistry, basic organic chemistry, basic nuclear chemistry, environmental chemistry, apply for contents courses of the related fields

## 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	ตามความต้องการของนักศึกษา เป็นกลุ่มและเฉพาะราย 15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	ไม่มี	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา เป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์  
(เฉพาะรายที่ต้องการ)

3.2 นักศึกษาจองวันเวลาด่วนหน้าหรือมาพบตามเวลา ได้ทางไลน์กลุ่มนักศึกษากับอาจารย์  
หรือปรึกษาทางเมลที่อาจารย์ให้ในชั้นเรียน

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### 1.2 วิธีการสอน

1.2.1 สอดแทรกการสอนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมเกี่ยวกับการเสียสละ และซื่อสัตย์  
สุจริต

1.2.2 ทำความตกลงกับนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการแต่งกาย ตามระเบียบของ  
มหาวิทยาลัยและระเบียบการแต่งกายเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน  
การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม โดยกำหนดเป็นเกณฑ์คะแนนในการประเมินผลการเรียนรายวิชาเคมี 2 ทั้งนี้  
ให้อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนการสอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

1.2.3 ให้นักศึกษามีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและ  
วิชาชีพ

### 1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 ประเมินผลจากการสังเกตในการทำกิจกรรม หรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา

1.3.2 ประเมินผลจากการสังเกตการแต่งกาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษา ในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วม กิจกรรม

1.3.3 ประเมินพฤติกรรมของนักศึกษา

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้หลักการและทฤษฎี ที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม

### 2.2 วิธีการสอน

2.2.1 ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ มีการบรรยาย เรื่อง สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ กรด เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น เคมีสิ่งแวดล้อม และให้นักศึกษาการเรียนรู้จากกรณีปัญหาเป็นกรณีศึกษาในแต่ละครั้งที่เรียน

### 2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

2.3.2 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา และมีการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 มีสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

### 3.2 วิธีการสอน

3.2.1) สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.2) ตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางรแก้ปัญหา โดยใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

3.2.3) แต่ละรายวิชามอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า สรุป และฝึกการนำเสนอ

### 3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินจากการนำเสนอรายงานปากเปล่า เช่น รายงาน การแก้ปัญหาจากโจทย์ที่อาจารย์กำหนดให้ และนำมารายงานให้ฟัง

3.3.2 ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา

3.3.3 ตรวจรายงาน และฟังการสรุปผลงาน

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรับผิดชอบต่อทั้งงานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

### 4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือระดมความคิด เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

4.2.2 จัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม โดยใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

### 4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

4.3.2 การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

● 5.1.2 สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสาร รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

● 5.1.3 สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

### 5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงานและแบบฝึกหัดที่มีการใช้คอมพิวเตอร์การคำนวณ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5.2.2 มอบหมายให้นำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียนการแปลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.2.3 มอบหมายงานที่ต้องใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีหรือคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนองาน เช่น การสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางอินเทอร์เน็ต การนำเสนอผลงานการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ หรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ตรวจรายงานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายที่เกี่ยวข้อง กับการใช้คอมพิวเตอร์การใช้ เครื่องคิดเลข ในการคำนวณและการเปลี่ยนหน่วย ส่งครบตามหัวข้อและเวลาที่กำหนด

5.3.2 ประเมินผลในการนำเสนองานจากการแปล การสรุปที่ได้จากการฟัง การอภิปราย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3.3 ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายให้สืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลด้วยสื่อสารสนเทศ ทางวิทยาศาสตร์

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	สมดุลเคมี และสมดุลไอออนในน้ำ	3	<p><u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง สมดุลเคมี</li> <li>- ตั้งโจทย์ปัญหาเรื่องสมดุลเคมีให้นักศึกษาช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูล และสรุปในแต่ละประเด็นเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน</li> <li>- ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตเรื่องสมดุลเคมี</li> <li>- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> <li>- สรุปบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul>	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<u>สื่อที่ใช้</u> -กระดานขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง สมดุลเคมี	
2	สมดุลเคมี และสมดุลไอออนในน้ำ (ต่อ)	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง สมดุลเคมี -ตั้งโจทย์ปัญหาเรื่องสมดุลเคมีที่ พบในธรรมชาติ และในสิ่งมีชีวิต ให้นักศึกษาช่วยกันค้นคว้า หาข้อมูล และสรุปในแต่ละ ประเด็นเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน -ให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเรื่อง สมดุลเคมีที่พบในธรรมชาติ และในสิ่งมีชีวิตและทำเป็น รายงานส่งและต้องเขียนอ้างอิง แหล่งข้อมูลด้วย - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - ให้นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> -กระดานขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง สมดุลเคมีที่ พบในธรรมชาติ และในสิ่งมีชีวิต	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
3	กรด-เบส	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง กรด-เบส -ตั้งโจทย์ปัญหาเรื่องกรด-เบส ให้นักศึกษาช่วยกันค้นคว้าหา	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			ข้อมูลและสรุปในแต่ละประเด็น เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดาษขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง กรด-เบสในน้ำ	
4	กรด-เบส (ต่อ)	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องความรู้กรด- เบส (ต่อ) - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดาษขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง ความรู้พื้นฐาน ทางด้านเคมีนิวเคลียร์	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
5	เกลือ บัฟเฟอร์	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องเกลือ บัฟเฟอร์ - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<u>สื่อที่ใช้</u> - กระดานขาว - สื่อออนไลน์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีนิวเคลียร์ที่พบในปัจจุบัน	
6	เคมีไฟฟ้าเบื้องต้น	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง เคมีไฟฟ้าเบื้องต้น -- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - กระดานขาว - สื่อออนไลน์ เรื่อง กรด และเบส	ผศ.ดร.วรพจน์ ทริตกุล
7	เคมีไฟฟ้า และการประยุกต์ใช้	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง เคมีไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้ - การทำแบบฝึกหัดชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - กระดานขาว - สื่อออนไลน์ เรื่อง เกลือ และ บัฟเฟอร์	ผศ.ดร.วรพจน์ ทริตกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
8	เคมีอินทรีย์เบื้องต้น	3	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เคมีอินทรีย์ เบื้องต้น - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดาษขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง เคมีอินทรีย์ เบื้องต้น	ผศ.ดร.วราภรณ์ ทริตกุล
9	เคมีอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้		<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องเคมีอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้ - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดาษขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง เคมีอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้	ผศ.ดร.วราภรณ์ ทริตกุล
10	เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องเคมี สิ่งแวดล้อม - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	ผศ.ดร.วราภรณ์ ทริตกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> <li>- สรุบบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระดานขาว</li> <li>- สื่อออนไลน์เรื่อง</li> <li>เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น</li> </ul>	
11	เคมีสิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องความรู้เคมีสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้</li> <li>- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> <li>- สรุบบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระดานขาว</li> <li>- สื่อออนไลน์เรื่อง</li> <li>เคมีสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้</li> </ul>	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล
12	เคมีอินทรีย์ เคมีไฟฟ้า และเคมีสิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง</li> <li>เคมีอินทรีย์ เคมีไฟฟ้า และเคมีสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้ใน</li> <li>ชีวิตประจำวัน</li> <li>- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> </ul>	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> <li>- สรุบบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระดานขาว</li> <li>- สื่อออนไลน์เรื่อง เคมีอินทรีย์เคมีไฟฟ้า และเคมีสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>	
13	กรด-เบส เกลือ เกลือ บัฟเฟอร์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องกรด-เบส เกลือ เกลือ บัฟเฟอร์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</li> <li>- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> <li>- สรุบบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระดานขาว</li> <li>- สื่อออนไลน์เรื่อง กรด-เบส เกลือ เกลือ บัฟเฟอร์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
14	เคมีนิวเคลียร์ เบื้องต้น	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายในรูปแบบ power point เรื่องเคมีนิวเคลียร์ เบื้องต้น</li> <li>- การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> <li>- นักศึกษาอภิปราย</li> </ul>	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			- สรุบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดานขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ เบื้องต้น	
15	เคมีนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายในรูปแบบ power point เรื่อง เคมี นิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้ - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - นักศึกษาอภิปราย - สรุบทเรียน - มอบหมายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - กระดานขาว - สื่อออนไลน์เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
16	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1. คุณธรรมและจริยธรรม 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3	- ประเมินผลจากการสังเกตในการทำ กิจกรรม หรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา - ประเมินผลจากการสังเกตการแต่ง กาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษา ในการเข้าชั้นเรียน การส่งงาน	1-16	ร้อยละ10	บันทึกการส่งงาน ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	ตามกำหนดระยะเวลาที่มีอบหมาย และการร่วม กิจกรรม ประเมิน พฤติกรรมของนักศึกษา			
<b>2. ความรู้</b>				
2.1.1	-การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี	16	ร้อยละ 20	ข้อสอบคู่ขนาน
	-การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา และมีการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	1-15	ร้อยละ 20	ข้อสอบคู่ขนาน
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>				
3.1.1	-ประเมินจากการนำเสนองานปากเปล่า เช่น รายงาน การแก้ปัญหาจากโจทย์ที่อาจารย์กำหนดให้ และนำมารายงานให้ฟัง	1-16	ร้อยละ 20	มอบหมายงานให้นักศึกษา และตรวจสอบชิ้นงาน
	-ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา			
	-ตรวจรายงาน และฟังการสรุปผลงาน			
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>				
4.1.1	- การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ	2-15	ร้อยละ 20	ตัวอย่างปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา คู่ขนานกับที่เรียน และให้นักศึกษาทดลองแก้ไข ปัญหา
	- การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล			
<b>5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>				
5.1.1, 5.1.2, 5.1.3	- ตรวจรายงานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายที่เกี่ยวข้อง กับการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องคิดเลข ในการคำนวณและการเปลี่ยนหน่วย ส่งครบตามหัวข้อและเวลาที่กำหนด	2-15	ร้อยละ10	มอบหมายงานให้นักศึกษา และตรวจสอบชิ้นงาน
	- ประเมินผลในการนำเสนองานจาก			



ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	การแปล การสรุปที่ได้จากการฟัง การอภิปราย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ - ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายให้สืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลด้วยสื่อสารสนเทศ ทางวิทยาศาสตร์			

### 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
ถอนรายวิชาเรียน	W
รอพิจารณาผลการเรียน	I

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย และคณะ. (2561). เคมี เล่ม 2 (CHEMISTRY 12/E). กรุงเทพมหานคร.  
แมคกรอฮิล

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Linder J. L.et.al.(2019). Exploring Acid–Base Chemistry by Making and Monitoring

RedCabbage Sauerkraut: A Fresh Twist on the Classic Cabbage-Indicator Experiment. J. Chem. Educ. 2019, 96, 304–307.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- รังสี. (2562). สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย `Nuclear Society of Thailand. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://www.nst.or.th/tech.html>.
- เคมีในชีวิตประจำวัน. (2562). importance of Chemistry in Life, Everyday Uses - Studi Chemistry. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=L2Q2q20KaEk>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชาเคมี 2
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาเคมี 2
- รับฟังความคิดเห็นผ่าน e-mail ของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเคมี 2
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียนรายวิชาเคมี 2
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชาเคมี 2 เมื่อเสร็จสิ้นภาคการศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษารายวิชาเคมี 2
- อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอนรายวิชาเคมี 2 ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดการเรียนการสอนเป็นแบบ Active learning ให้นักศึกษาได้เลือกโจทย์ในการคำนวณ และนำเสนอวิธีในการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้เรียนรู้ไปพร้อมกัน

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบในรายวิชาเคมี 2 หรืองานที่อาจารย์มอบหมายให้กับนักศึกษา
- ตรวจสอบข้อสอบว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา เคมี 2

- สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชาเคมี 2

- สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อตรวจสอบความรู้นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว

- สอบถามนักศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

- การรับทราบรายละเอียดของแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ในชั่วโมงแรกของการเรียนรายวิชาเคมี 2

- ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชาเคมี 2 มีการตรวจสอบความรู้นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา เคมี 2 ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอนรายวิชา เคมี 2 และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยมากขึ้น

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเคมี 2 ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2562

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเคมี 2 ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุม คณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเคมี 2 นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น