



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป
(General Chemistry Laboratory)
รหัสวิชา 4021117

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
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	17
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	18

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตสุพรรณบุรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา
4021117 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)
- จำนวนหน่วยกิต
1(0-3-2)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 - หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
 - ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
 - อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่ กลุ่มเรียน UA
- ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 /ชั้นปีที่ 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
เคมีทั่วไป (General Chemistry)
- สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี 57 หมู่ 2 ต.โคกโคเฒ่า อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
26 มิถุนายน 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติการเคมีทั่วไป ที่สอดคล้องกับทฤษฎี
- 1.2 เพื่อให้ศึกษานำความรู้ทางภาคทฤษฎีของเคมีทั่วไป มาประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

การปรับกระบวนการเรียนโดยผู้สอนจะมีการเพิ่มการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการและให้นักศึกษาอภิปรายผลการทดลองเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้น และหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดการเคมี และการใช้งานสารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเทคนิค การใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีทั่วไป

The general techniques and practices in chemistry laboratory. The chemical and use of chemicals in laboratory. Safety in the use of chemicals in laboratory and practices in basic technical tools related to the content of chemistry

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ตามความต้องการของ นักศึกษาเป็นกลุ่ม	45 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

3.2 นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าหรือมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.2 ตระหนักในความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ
- 1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.1 ชี้แจงกฎระเบียบ ข้อควรปฏิบัติและไม่ควรปฏิบัติในการเรียนและการใช้ห้องปฏิบัติการ

1.2.2 ร่วมกันอภิปรายถึงจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อทดลองและสรุปผลการทดลอง

1.2.3 มีการแบ่งกลุ่มในการทำการทดลอง

1.2.4 อาจารย์ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

1.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3.1 ใช้การสังเกตพฤติกรรม การเข้าเรียน ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย

1.3.2 ประเมินความสม่ำเสมอของการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้ และตรงเวลา

2. ความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

● 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ

● 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา โดยใช้ความรู้ ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา

○ 2.3 สามารถบูรณาการความรู้เพื่อใช้ในการตั้งตำรับ วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การปรับปรุงตำรับ และการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

○ 2.6 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.1 ให้นักศึกษาอ่านเนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ

2.2.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการทดลอง และออกแบบแผนผังการทดลองด้วยตนเองก่อนเริ่มการทำปฏิบัติการ

2.2.3 อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปรายผลการทดลอง ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ

2.2.4 จัดการสอบกลางภาคและปลายภาค

2.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.3.1 ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ

2.3.2 ประเมินผลรายงานการทดลอง

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

● 3.1 สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ

● 3.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.2.1 การมอบหมายให้นักศึกษาทำรายงานผลการทดลองเป็นกลุ่ม มีการวิจารณ์ผลการทดลองโดยอ้างอิงความรู้จากทฤษฎีได้อย่างเหมาะสม

3.2.2 ตั้งโจทย์ให้นักศึกษาร่วมกันแก้ปัญหาและร่วมอภิปรายหลักจากสิ้นสุดการทดลอง

3.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.3.1 ประเมินผลการทดลอง

3.3.2 ประเมินรายงานผลการทดลอง

3.3.3 ประเมินผลการแก้ปัญหาโจทย์ จากคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้น

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

● 4.1 สามารถให้ความร่วมมือช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มผู้ร่วมงาน

● 4.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

○ 4.3 สามารถเป็นผู้ริเริ่มหรือผู้นำแสดงทัศนคติในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.2.1 ให้นักศึกษาจะจัดกลุ่มทำการทดลองตามบทปฏิบัติการ

4.2.2 ให้นักศึกษาจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยเนื้อหาที่มีทั้งส่วนที่ต้องทำรายบุคคลและทำเป็นกลุ่ม

4.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.3.1 ประเมินผลการทดลอง และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

4.3.2 ตรวจสอบผลงานที่มอบหมายให้ส่งตามกำหนดเวลา

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

● 5.1 มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

● 5.2 สามารถใช้สารสนเทศในการค้นหาข้อมูล

○ 5.3 สามารถใช้ทักษะการสื่อสารทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการอ่านและเขียนอย่างมีประสิทธิภาพและเลือกใช้รูปแบบของสื่อในการนำเสนออย่างเหมาะสม

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.2.1 ให้นักศึกษาวิเคราะห์ผลการทดลอง และคำนวณเป็นตัวเลข จากผลการทดลองที่เกิดขึ้นในแต่ละปฏิบัติการ

5.2.2 มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อ internet เพื่อใช้อธิบายผลการทดลองในการจัดทำรายงาน

5.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3.1 ตรวจสอบผลงาน

5.3.2 สังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม การอภิปราย การการจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
1	ชี้แจง, แนะนำเกี่ยวกับ การเรียนการสอนและ เกณฑ์การให้คะแนน -หลักปฏิบัติทั่วไปในการ ปฏิบัติการเคมี -การใช้ และการกำจัด สารเคมี -ความปลอดภัยในการใช้ ห้องปฏิบัติการเคมี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม แบบทดสอบที่อาจารย์ จัดทำให้ 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปราย สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ บทปฏิบัติการ 3. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
2	บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่องเทคนิคพื้นฐาน สำหรับปฏิบัติการทางเคมี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์ การทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site		
3	บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การเตรียมสารละลาย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
4	บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง สมดุลเมทิลเรด	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และความเข้าใจในเนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line		
5	บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่องความร้อนของปฏิกิริยาสะเทิน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและสาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการรายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปราย ซักถาม เพื่ออภิปรายและสรุปผลการทดลอง และความเข้าใจในเนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอนออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
6	บทปฏิบัติการที่ 5	3	กิจกรรมการเรียนการสอน	1. กระดานเขียน	ผศ.ดร.วิภา

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
	เรื่องสมบัติของแก๊ส		<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและสาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการรายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และความเข้าใจในเนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line 	<ol style="list-style-type: none"> 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอนออนไลน์ 	ทัพชัยใหม่
7	บทปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง การวัดค่า pH ของสารละลาย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและสาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการรายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และความเข้าใจในเนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning 	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอนออนไลน์ 	ผศ.ดร.วิภา ทัพชัยใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site		
8	บทปฏิบัติการที่ 7 เรื่อง การไทเทรต กรด-เบส	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
9	แบบทดสอบความเข้าใจ เรื่อง สมดุลเคมีลเรต ความร้อนของปฏิกิริยา สะเทิน สมบัติของแก๊ส	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบ 2. การสอนแบบ On-line	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
10	บทปฏิบัติการที่ 8 เรื่อง ปฏิกริยาเคมี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
11	บทปฏิบัติการที่ 9 เรื่อง การวิเคราะห์สมบัติ และปฏิกริยาของ สารอินทรีย์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line		
12	บทปฏิบัติการที่ 10 เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-line	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง 4. สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
14	บทปฏิบัติการที่ 12 เรื่อง การวิเคราะห์สมบัติ และปฏิกิริยาของ สารอินทรีย์สำหรับ เครื่องสำอาง	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา	4. กระดานเขียน 5. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 6. อุปกรณ์การ ทดลอง	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site	4.สื่อการสอน ออนไลน์	
15	บทปฏิบัติการที่ 13 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี และ เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. อาจารย์อธิบายเนื้อหาและ สาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการราย กลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง 4. มีการจัดการเรียนการ สอนแบบ Active learning สื่อที่ใช้ 1. สื่อการสอน Power point, เครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน 2. มีการสอนแบบ On-site	4. กระดานเขียน 5. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 6. อุปกรณ์การ ทดลอง 4.สื่อการสอน ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
16	แบบทดสอบความเข้าใจ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี การวิเคราะห์สมบัติและ ปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี	3	สอบปลายภาค	แบบทดสอบ ออนไลน์	ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

คะแนนภาคปฏิบัติ 100 คะแนน คะแนนเก็บ 70 คะแนน คะแนนสอบ 30 คะแนน
รวม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100

โดยมีรายละเอียดการประเมินผลระหว่างภาคและปลายภาค ดังนี้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1, 1.1.2, 1.1.4, 4.1.2	- ใช้การสังเกต พฤติกรรม การเข้าเรียน ความสนใจระหว่าง เรียน การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย - ประเมินความ สม่ำเสมอของการส่ง งานที่ได้รับมอบหมาย ตามขอบเขตที่ให้ และ ตรงเวลา - ประเมินผลการ ทดลอง และพฤติกรรม การทำงานเป็นทีม - ตรวจสอบผลงาน ที่มอบหมายให้ส่งตาม กำหนดเวลา	1-14	10%	มีคณะกรรมการ ในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา
2.1.1, 3.1.1, 5.1.1, 5.1.2	- รายงานการทดลอง ตามเกณฑ์ที่กำหนด	1-6 และ 9-13	50%	สุ่มตรวจผลการ ประเมินรายงาน

	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบย่อย - ตรวจสอบประเมินรายงาน การทดลอง - ตรวจสอบการอธิบายผล การทดลองและ เอกสารอ้างอิง 			และการนำเสนอ รายโดยอาจารย์ อื่นที่ไม่ใช่ผู้ให้ คะแนน
3.1.4, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - ทำปฏิบัติได้ถูกต้อง ตามที่กำหนด - ประเมินผลการทดลอง และผลรายงานการ ทดลอง - ประเมินผลการ แก้ปัญหาโจทย์ จาก คำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้น - ประเมินผลการ ทดลอง และพฤติกรรม การทำงานเป็นทีม - ตรวจสอบประเมินผลงาน ที่มอบหมายให้ส่งตาม กำหนดเวลา 	1-6 และ 9-13	10%	มีคณะกรรมการ ในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา
2.1.1, 5.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาค สอบ ปลายภาค ด้วยข้อสอบที่ เน้นความรู้ ความเข้าใจ 	8 และ 15	30%	มีคณะกรรมการ ในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงาน

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85-100	A
79-84	B+
73-78	B
67-72	C+
61-66	C
55-60	D+
50-54	D
0-49	F
ถอนรายวิชาเรียน	W
รอพิจารณาผลการเรียน	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

วิภา ทัพเชียงใหม่ สรรค์ชัย เหลือจันทร์ พรพัฒน์เดช ประสทธิโชค ดุสิต อังธารารักษ์ และ ชาญชัย ตรีเพชร. (2560). **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. **เทคนิคทางเคมี**. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประกายพฤษ, 2539.
2. พรรณทิพย์ แสงสุขเอี่ยม และคณะ. **ปฏิบัติการเคมี**. นครปฐม: โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2553.
3. พรรณี เดชกำแหง และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมี 1 “โครงการ พสว. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ”**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
4. พรรณี เดชกำแหง และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมี 2 “โครงการ พสว.สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ”**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

5. มนนภา เทพสุด. **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2547.
6. เยอรี มหาทุมารัตน์ และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1**. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.
7. วังรี ชาตกิตติคุณวงศ์. **ปฏิบัติการเคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2541.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- PowerPoint Slide ประจำบทเรียน
- บทปฏิบัติการประจำบทเรียน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 การประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์เป็นรายบุคคลโดยนักศึกษาในระบบออนไลน์ และการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาโดยแบบประเมิน

1.2 การสัมมนาปัญหาการเรียนการสอนเมื่อสิ้นปีการศึกษา ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 จากจำนวนหรือร้อยละของผู้เข้าเรียนแต่ละคาบ และการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

2.2 จากคำถาม หรือแบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ทั้งห้าด้าน

2.3 แบบประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. การปรับปรุงการสอน

3.1 นำผลจากการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยนักศึกษา การสัมมนาปัญหาการเรียนการสอนประจำปีระหว่างอาจารย์และ นักศึกษา มาพิจารณาร่วมกันในที่ประชุมเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 สอบทวนการกรอกผลคะแนนสอบ รายงาน

4.2 สุ่มตรวจผลการประเมินรายงาน และการนำเสนอรายโดยอาจารย์อื่นที่ไม่ใช่ผู้ให้คะแนน

4.3 มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้นักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงาน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาทุกปี และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาทุก 5 ปี
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ