



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
รหัสวิชา 4021117

ภาคเรียนที่ 1/2560

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต/ศึกษาศาสตร์บัณฑิต
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	14
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	15

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4021117 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

3.2 ประเภทของรายวิชา

หมวดวิชาแกน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพัสน์นันทน์ เดชประสิทธิ์โชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดุสิต อังธารารักษ์

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพัสน์นันทน์ เดชประสิทธิ์โชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดุสิต อังธารารักษ์

อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพจน์ หริตกุล

ดร.วันดี สิริธนา

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 /ชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

เคมีทั่วไป (General Chemistry)

8. สถานที่เรียน

อาคารวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการชั้น 7 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 204/3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ
50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ ถนนสีรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 กรกฎาคม 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติการเคมีทั่วไป ที่สอดคล้องกับทฤษฎี
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎีของเคมีทั่วไป มาประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับกระบวนการเรียนโดยผู้สอนจะมีการเพิ่มการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการและให้นักศึกษา
อภิปรายผลการทดลองเป็นรายบุคคลปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดสารเคมี
และการใช้งานสารเคมี ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้
ถูกต้อง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาเคมีทั่วไป

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ตามความต้องการของ นักศึกษาเป็นกลุ่ม	45 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง/สัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

3.2 นักศึกษาจองวันเวลาด่วนหน้าหรือมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดใน มคอ. 2 โดยระบุตามความรับผิดชอบหลัก ● และรับผิดชอบรอง ○ ตามแต่ละรายวิชากำหนด

2. วิธีการสอน วิธีการประเมินผล ให้เลือกใช้จากกลยุทธ์/วิธีการสอน กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล ที่กำหนดไว้ในแต่ละมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ใน มคอ. 2 และควรเพิ่มเติมวิธีการ/รายละเอียดให้เหมาะสม สอดคล้องกับรายวิชา

1.คุณธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ตระหนักในความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ
- มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์การ และสังคม

1.2 วิธีการสอน

- ชี้แจงกฎระเบียบ ข้อควรปฏิบัติและไม่ควรปฏิบัติในการเรียนและการใช้ห้องปฏิบัติการ
- ร่วมกันอภิปรายถึงจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อทดลองและสรุปผลการทดลอง

- อาจารย์ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียน ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย
- ประเมินความสม่ำเสมอของการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้ และตรงเวลา

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ
- สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา โดยใช้ความรู้ ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือที่

เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา

2.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาอ่านเนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ
- มอบหมายให้นักศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการทดลอง และออกแบบแผนผังการทดลองด้วยตนเองก่อนเริ่มการทำปฏิบัติการ

- อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปรายผลการทดลอง ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ
- จัดการสอบกลางภาคและปลายภาค

2.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ
- ประเมินผลรายงานการทดลอง

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน

- การมอบหมายให้นักศึกษาทำรายงานผลการทดลองเป็นกลุ่ม มีการวิจารณ์ผลการทดลองโดยอ้างอิงความรู้จากทฤษฎีได้อย่างเหมาะสม
- ตั้งโจทย์ให้นักศึกษาร่วมกันแก้ปัญหาและร่วมอภิปรายหลักจากสิ้นสุดการทดลอง

3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการทดลอง
- ประเมินรายงานผลการทดลอง
- ประเมินผลการแก้ปัญหาโจทย์ จากคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้น

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถให้ความร่วมมือช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มผู้ร่วมงาน
- มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่มกำหนดเวลา

4.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาจะจัดกลุ่มทำการทดลองตามบทปฏิบัติการ
- ให้นักศึกษาจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยเนื้อหาที่มีทั้งส่วนที่ต้องทำรายบุคคล และทำเป็นกลุ่ม

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการทดลอง และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
- ตรวจสอบประเมินผลงานที่มอบหมายให้ส่งตามกำหนดเวลา

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้สารสนเทศในการค้นหาข้อมูล

5.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาวิเคราะห์ผลการทดลอง และคำนวณเป็นตัวเลข จากผลการทดลองที่เกิดขึ้นในแต่ละปฏิบัติการ
- มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อ internet เพื่อใช้อธิบายผลการทดลองในการจัดทำรายงาน

5.3 วิธีการประเมินผล

มคอ. 3

- ตรวจสอบประเมินรายงานการทดลอง
- ตรวจสอบการอธิบายผลการทดลองและเอกสารอ้างอิง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
1	ชี้แจง, แนะนำเกี่ยวกับ การเรียนการสอนและ เกณฑ์การให้คะแนน -หลักปฏิบัติทั่วไปในการ ปฏิบัติการเคมี -การใช้ และการกำจัด สารเคมี -ความปลอดภัยในการใช้ ห้องปฏิบัติการเคมี	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม แบบทดสอบที่ อาจารย์จัดทำให้ 3. อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษอภิปราย ซักถาม เพื่ออภิปราย	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ บทปฏิบัติการ	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. ใช้แบบทดสอบ
2	บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่องเทคนิคพื้นฐาน สำหรับปฏิบัติการทาง เคมี	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และสาธิตการใช้อุปกรณ์ ต่างๆ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ ใช้ในการทดลอง	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์ การทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และทำ ปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. ใช้แบบทดสอบ
3	บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่องการเตรียม สารละลาย	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และทำ

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา	3. แบบทดลอง	ปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย
4	บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่องการทำเปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบ	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
5	บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่องความร้อนของ ปฏิกิริยาสะเทิน	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
6	บทปฏิบัติการที่ 5	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา	1. กระดานเขียน	1.ตรวจผลงาน

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
	เรื่องสมบัติของแก๊ส	และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา	2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	2. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
7	กิจกรรมกลุ่ม อภิปราย และวิจารณ์ผลการ ทดลอง	1. อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละ กลุ่ม ร่วมอภิปรายและ วิจารณ์ผลการทดลอง ใน บทปฏิบัติการที่ 1-5 2. อาจารย์ทบทวนบท ปฏิบัติการที่ 1-5	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ	1. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย
8	สอบกลางภาค			
9	บทปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง การวัดค่า pH ของ สารละลาย	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1. ตรวจผลงาน 2. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
10	บทปฏิบัติการที่ 7 เรื่อง การไทเทรตกรด-		1. กระดานเขียน 2. เอกสาร	1. ตรวจผลงาน 2. สังเกตพฤติกรรม

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
	เบส		ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
11	บทปฏิบัติการที่ 8 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง	1. ตรวจสอบผลงาน 2. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน และทำปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
12	บทปฏิบัติการที่ 9 เรื่อง การวิเคราะห์สมบัติ และปฏิกิริยาของ สารอินทรีย์	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่มหรือรายบุคคล 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆ	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ การทำปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง	1. ตรวจสอบผลงาน 2. สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และทำ ปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. ใช้แบบทดสอบ
13	บทปฏิบัติการที่ 10 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ	1. กระดานเขียน 2. เอกสารประกอบ	1. ตรวจสอบผลงาน 2. สังเกตพฤติกรรม ความ

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่มหรือรายบุคคล 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ซักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆ	การทำปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์การ ทดลอง	สนใจระหว่างเรียน และทำ ปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. ใช้แบบทดสอบ
14.	กิจกรรมกลุ่ม อภิปราย และวิจารณ์ผลการ ทดลอง	1. อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ ละกลุ่ม ร่วมอภิปรายและ วิจารณ์ผลการทดลอง ใน บทปฏิบัติการที่ 6-10 2. อาจารย์ทบทวนบท ปฏิบัติการที่ 6-10	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ	1. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย
15-16	กิจกรรมค้นคว้านำเสนอ ปฏิบัติการกับ ชีวิตประจำวัน	-กิจกรรมกลุ่ม ให้นักศึกษา ค้นคว้า และนำเสนอกับ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ รายวิชา และสามารถ นำไปใช้ได้จริงใน ชีวิตประจำวัน		ประเมินรูปแบบความ เหมาะสมของกิจกรรมที่ นำเสนอ
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

คะแนนภาคปฏิบัติ 100 คะแนน คะแนนเก็บ 70 คะแนน คะแนนสอบ 30 คะแนน

รวม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100

โดยมีรายละเอียดการประเมินผลระหว่างภาคและปลายภาค ดังนี้

มคอ. 3

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1, 1.2, 1.4, 4.1, 4.2	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้การสังเกต พฤติกรรมการเข้าเรียน ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย - ประเมินความสม่ำเสมอของการส่งงานที่ได้รับ มอบหมายตามขอบเขตที่ให้ และตรงเวลา - ประเมินผลการทดลอง และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม - ตรวจสอบประเมินผลงานที่มอบหมายให้ส่งตามกำหนดเวลา 	1-16	10%	มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผล การประเมินการ เรียนรู้ของนักศึกษา
2.1, 2.2, 3.1, 5.1, 5.2	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานการทดลองตามเกณฑ์ที่กำหนด - ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบย่อย - ตรวจสอบ รายงานการทดลอง - ตรวจสอบการอธิบายผลการทดลองและ 	1-7 และ 9-16	50%	สุ่มตรวจผลการประเมินรายงาน และ การนำเสนอราย โดยอาจารย์อื่นที่ไม่ใช่ ผู้ให้คะแนน

มคอ. 3

	เอกสารอ้างอิง			
3.1, 3.4, 4.1, 4.2	<ul style="list-style-type: none"> - ทำปฏิบัติได้ถูกต้องตามที่กำหนด - ประเมินผลการทดลองและผลรายงานการทดลอง - ประเมินผลการแก้ปัญหาโจทย์ จากคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้น - ประเมินผลการทดลอง และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม - ตรวจสอบประเมินผลงานที่มอบหมายให้ส่งตามกำหนดเวลา 	1-7 และ 9-16	10%	มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา
2.1, 2.2	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความรู้ความเข้าใจ 	8 และ 15	30%	มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบรายงาน

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. เอกสารและตำราหลัก

1. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. เทคนิคทางเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประกายพฤกษ์, 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. มนนา เทพสุด. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2547.
6. เยอรี มหาทุมารัตน์ และคณะ. คู่มือปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.

มคอ. 3

7. วชิร ชาติกิตติคุณวงศ์. ปฏิบัติการเคมี 1. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2541.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- PowerPoint Slide ประจำบทเรียน
- บทปฏิบัติการประจำบทเรียน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1.1 การประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์เป็นรายบุคคลโดยนักศึกษาในระบบออนไลน์ และการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาโดยแบบประเมิน
- 1.2 การสัมมนาปัญหาการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1 จากจำนวนหรือร้อยละของผู้เข้าเรียนแต่ละคาบ และการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- 2.2 จากคำถาม หรือแบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ทั้งห้าด้าน
- 2.3 แบบประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. การปรับปรุงการสอน

3.1 นำผลจากการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยนักศึกษา การสัมมนาปัญหาการเรียนการสอนประจำปีระหว่างอาจารย์และ นักศึกษา มาพิจารณาร่วมกันในห้องผู้สอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- 4.1 สอบทวนการกรอกผลคะแนนสอบ รายงาน
- 4.2 สุ่มตรวจผลการประเมินรายงาน และการนำเสนอรายโดยอาจารย์อื่นที่ไม่ใช่ผู้ให้คะแนน
- 4.3 มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงาน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 ผู้รับผิดชอบวิชาจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ. 5) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน จากข้อมูลที่ได้ในข้อ 1, 2

5.2 นำผลมาออกแบบรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) สำหรับปีการศึกษาต่อไป