



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
รหัสวิชา 4021117

ภาคเรียนที่ 1/2560

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต/ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการสอนฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	6
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	16
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4021117 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

General Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต หลายหลักสูตร

3.2 ประเภทของรายวิชา

หมวดวิชาแกน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

อาจารย์ศิววิทย์ บัวสุวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพจน์ หริตกุล

ดร.วันดี สิริธนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดุสิต อังธารารักษ์

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 1 / ชั้นปีที่ 1 และ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

4021116 เคมีทั่วไป (Chemistry Laboratory)

8. สถานที่เรียน

ห้องปฏิบัติการเคมี 1 และ 2 ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

11 กรกฎาคม 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติการเคมีทั่วไป ที่สอดคล้องกับทฤษฎี
2. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ทางภาคทฤษฎีของเคมีทั่วไป มาประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับกระบวนการเรียนโดยผู้สอนจะมีการเพิ่มการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการและให้นักศึกษาอภิปรายผลการทดลองเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้น และหลักปฏิบัติการทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดสารเคมีและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาเคมีทั่วไป

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

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

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.2 มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 1.1.4 มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
- 1.1.5 ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและ

สังคม

- 1.1.1 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 1.1.3 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม กล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- 1.1.6 สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู

เชิงสัมพันธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

- การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning)

1.3 วิธีการประเมินผล

- วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.2 มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

● 2.1.3 มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้าน ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้

- 2.1.1 มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป

○ 2.1.4 มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

- การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

2.3 วิธีการประเมินผล

- วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้
- วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

● 3.1.2 สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

○ 3.1.3 มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์

○ 3.1.4 มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนา ผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการ พัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์

3.2 วิธีการสอน

- การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม (Problem-based learning)

3.3 วิธีการประเมินผล

- วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.2 มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

○ 4.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

○ 4.1.3 มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

○ 4.1.4 มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

- การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)

4.3 วิธีการประเมินผล

- วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลข อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว
- 5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน
- 5.1.2 มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
- 5.1.4 มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านฟิสิกส์จากผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

- วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
1	ชี้แจง, แนะนำเกี่ยวกับ การเรียนการสอนและ เกณฑ์การให้คะแนน -หลักปฏิบัติทั่วไปในการ ปฏิบัติการเคมี -การใช้ และการกำจัด สารเคมี -ความปลอดภัยในการ ใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม แบบทดสอบที่ อาจารย์จัดทำให้ 3. อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษอภิปราย ชักถาม เพื่ออภิปราย	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ 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. อาจารย์ร่วมกับ นักศึกษอภิปราย ชักถาม เพื่ออภิปรายและสรุปผล การทดลอง และความ เข้าใจในเนื้อหา และเทคนิค ต่างๆที่ใช้ในการทดลอง	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. อุปกรณ์ การทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และ ทำปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. ใช้แบบทดสอบ
3	บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่องการเตรียม สารละลาย	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และ ทำปฏิบัติการ การตอบคำถามและร่วม อภิปราย

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา		
4	บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่องการหาเปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบ	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักเรียนทำปฏิบัติการ 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. นักเรียนทำปฏิบัติการ 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 เรื่องสมบัติของแก๊ส	1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักเรียนทำปฏิบัติการ รายกลุ่ม 3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา		
7	กิจกรรมกลุ่ม อภิปราย และวิจารณ์ผลการ ทดลอง	1. อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม 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- เบส		1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ 3. แบบทดลอง	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม อภิปราย 3. แบบทดสอบ
11	บทปฏิบัติการที่ 8 เรื่อง ปฏิกริยาเคมี	1.อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ 2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ	1. กระดานเขียน 2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ	1.ตรวจผลงาน 2.สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน และทำปฏิบัติการ

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		<p>รายกลุ่ม</p> <p>3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษาอภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆที่ใช้ ในการทดลอง</p>	<p>3. อุปกรณ์การ ทดลอง</p>	<p>การตอบคำถามและร่วม อภิปราย</p> <p>3. แบบทดสอบ</p>
12	<p>บทปฏิบัติการที่ 9</p> <p>เรื่อง การวิเคราะห์ สมบัติและปฏิกิริยาของ สารอินทรีย์</p>	<p>1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ</p> <p>2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่มหรือรายบุคคล</p> <p>3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆ</p>	<p>1. กระดาษเขียน</p> <p>2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. อุปกรณ์การ ทดลอง</p>	<p>1. ตรวจผลงาน</p> <p>2. สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และ ทำปฏิบัติการ</p> <p>การตอบคำถามและร่วม อภิปราย</p> <p>3. ใช้แบบทดสอบ</p>
13	<p>บทปฏิบัติการที่ 10</p> <p>เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี</p>	<p>1. อาจารย์อธิบายเนื้อหา และแนวทางการทำ ปฏิบัติการโดยย่อ</p> <p>2. นักศึกษาทำปฏิบัติการ รายกลุ่มหรือรายบุคคล</p> <p>3. อาจารย์ร่วมกับนักศึกษา อภิปราย ชักถาม เพื่อ อภิปรายและสรุปผลการ ทดลอง และความเข้าใจใน เนื้อหา และเทคนิคต่างๆ</p>	<p>1. กระดาษเขียน</p> <p>2. เอกสาร ประกอบ การทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. อุปกรณ์การ ทดลอง</p>	<p>1. ตรวจผลงาน</p> <p>2. สังเกตพฤติกรรม ความ สนใจระหว่างเรียน และ ทำปฏิบัติการ</p> <p>การตอบคำถามและร่วม อภิปราย</p> <p>3. ใช้แบบทดสอบ</p>
14.	<p>กิจกรรมกลุ่ม อภิปราย และวิจารณ์ผลการ ทดลอง</p>	<p>1. อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม ร่วมอภิปรายและ วิจารณ์ผลการทดลอง ใน</p>	<p>1. กระดาษเขียน</p> <p>2. เอกสาร ประกอบ การทำ</p>	<p>1. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจระหว่างเรียน การตอบคำถามและร่วม</p>

มคอ. 3

สัปดาห์	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล
		บทปฏิบัติการที่ 6-10 2. อาจารย์ทบทวนบท ปฏิบัติการที่ 6-10	ปฏิบัติการ	อภิปราย
15-16	กิจกรรมค้นคว้านำเสนอ ปฏิบัติการกับ ชีวิตประจำวัน	-กิจกรรมกลุ่ม ให้นักศึกษา ค้นคว้า และนำเสนอกับ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ รายวิชา และสามารถ นำไปใช้ได้จริงใน ชีวิตประจำวัน		ประเมินรูปแบบความ เหมาะสมของกิจกรรมที่ นำเสนอ
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวน สอบ
● 1.1.2, 1.1.4, 1.1.5 ○ 1.1.1, 1.1.6	วัดและประเมิน จากกลุ่มเพื่อน	1-7 และ 9-16	10%	หลักสูตร เทคโนโลยีเคมี มีการจัด ประชุมเกรด ของ นักศึกษา ก่อน ส่งผลการเรียน
● 2.1.2, 2.1.3 ○ 2.1.1, 2.1.4	- วัดและประเมิน จากผลการ วิเคราะห์และ สังเคราะห์องค์ ความรู้ - วัดและประเมิน จากผลการ ทบทวน วรรณกรรมและ	8 และ 17	30%	หลักสูตร เทคโนโลยีเคมี มีการจัด ประชุมเกรด ของ นักศึกษา ก่อน ส่งผลการเรียน

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	สรุปสถานะขององค์ความรู้			
<input checked="" type="radio"/> 3.1.1, 3.1.2 <input type="radio"/> 3.1.3, 3.1.4	- วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม	1-7 และ 9-16	40%	หลักสูตรเทคโนโลยีเคมีมีการจัดประชุมเกรดของนักศึกษา ก่อนส่งผลการเรียน
<input checked="" type="radio"/> 4.1.2 <input type="radio"/> 4.1.1, 4.1.3, 4.1.4	- วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม	1-7 และ 9-16	10%	หลักสูตรเทคโนโลยีเคมีมีการจัดประชุมเกรดของนักศึกษา ก่อนส่งผลการเรียน
<input checked="" type="radio"/> 5.1.1, 5.1.3 <input type="radio"/> 5.1.2, 5.1.4	- วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1-7 และ 9-16	10%	หลักสูตรเทคโนโลยีเคมีมีการจัดประชุมเกรดของนักศึกษา ก่อนส่งผลการเรียน

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

วิภา ทัพเชียงใหม่ สรรค์ชัย เหลือจันทร์ พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค ดุสิต อังธารารักษ์ และ ชาญชัย ตรีเพชร. (2560). ปฏิบัติการเคมีทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. **เทคนิคทางเคมี**. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประกายพฤกษ์, 2539.

พรรณทิพย์ แสงสุขเอี่ยม และคณะ. **ปฏิบัติการเคมี**. นครปฐม: โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2553.

พรรณณี เดชกำแหง และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมี 1 “โครงการ พสว. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ”**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

พรรณณี เดชกำแหง และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมี 2 “โครงการ พสว. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ”**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

มนนภา เทพสุด. **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2547.

เยอริ มหาทุมารัตน์ และคณะ. **คู่มือปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1**. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.

วัชร ชชาติกิตติคุณวงศ์. **ปฏิบัติการเคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2541.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- PowerPoint Slide ประจำบทเรียน
- บทปฏิบัติการประจำบทเรียน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- ผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ
- การทวนผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

- ปรับกระบวนการเรียนโดยผู้สอนจะมีการเพิ่มการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการและให้นักศึกษาอภิปรายผลการทดลองเป็นรายบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
- มีกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา และการให้

คะแนน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาทุกปี และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาทุก 5 ปี
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ