

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา CH1351 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น
2. จำนวนหน่วยกิต 1
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด
หมวดวิชาเฉพาะด้าน/กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) CH1343
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.อัจฉนา สุขประเสริฐ
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.พรชนก ประชุมพันธุ์
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.เกษม พลายแก้ว
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.ดร.พณนา กิติไพศาลนนท์
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.ดร.สุวรรณี สายสิน
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผศ.พัชรี ภคกษมา
8. สถานที่เรียน ห้อง 2-230
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
6 สิงหาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 1. เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้มากขึ้น
 2. ศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ
 3. ฝึกทักษะในการหาปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์
 4. ศึกษาการจำแนกสารประกอบอินทรีย์ตามชนิดหมู่ฟังก์ชันนัล สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี ปฏิบัติการเคมีของสารประกอบอินทรีย์และวิธีการทำให้สารบริสุทธิ์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การคำนวณเกี่ยวกับสมการเคมี สมดุลเคมี การวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรต กรด-เบส สมบัติของสารเคมีบางอย่าง การแยกและการวิเคราะห์แบบคุณภาพ การใช้สารเคมีเพื่อการพิสูจน์ทราบ สารต่าง ๆ รวมทั้งเอนไอออนและแคทไอออนที่สนใจ การทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ และวิธีการทำให้สารบริสุทธิ์

(Calculations of chemical equation, Chemical equilibrium, pH measurements and properties of buffer, Titration, Acid-base, Properties of certain chemicals, Isolation and analysis quality, Identification of chemicals compound include cation and anion are interest, The properties of different chemical substances used to identify, experiment on the physical properties of organic compounds and purified substances.)

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา 1(0- 1/3 - 0)

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

จันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น. หรือตามเวลาที่ได้นัดหมายกับนักศึกษา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

- 1) เขียนผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- 2) ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1
- 3) ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

○ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (กายภาพข้อ 1.2)

(2) วิธีการสอน

- สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด ซื่อสัตย์ เมตตา กตัญญู ตลอดจนเรื่องกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการเคมี ในช่วงชั่วโมงแรกของการสอน
- แบ่งกลุ่มปฏิบัติการกลุ่มละ 3 คน เพื่อรับผิดชอบทำการทดลองเป็นกลุ่ม ให้ได้เรียนรู้เรื่องการเสียสละ การทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น รวมถึงการมีจิตอาสาสำหรับการทำงานเป็นกลุ่ม
- นักศึกษาจะต้องมีระเบียบวินัยด้วยการแต่งกายเรียบร้อยและสวมใส่เสื้อปฏิบัติการทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการและต้องมีการเซ็นชื่อทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการซึ่งเป็นการสร้างนิสัยให้เป็นผู้ที่รู้จักเคารพกฎระเบียบของสังคม นอกจากนี้แล้วจะต้องเขียนรายงานผลการทดลองเป็นกลุ่มส่งภายหลังจากการทำการทดลองซึ่งเป็นความรับผิดชอบร่วมกันเป็นกลุ่ม
- กำหนดให้นักศึกษารับผิดชอบในพื้นที่ที่ตนเองใช้งาน โดยให้ดูแลความสะอาด รู้จักคัดแยกขยะ

(3) วิธีการประเมินผล

- ตรวจสอบพฤติกรรมเข้าชั้นเรียนจากใบเซ็นต์ชื่อ
- ส่งรายงานภายในกำหนด
- ประเมินในภาพรวมด้านความสะอาด การดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ส่วนรวม
- ถ้านักศึกษาคนใดแต่งกายผิดระเบียบของการเข้าทำปฏิบัติการจะถูกตัดคะแนน
- ความซื่อสัตย์ในการสอบย่อย สอบปฏิบัติ และสอบปลายภาค

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (กายภาพ ข้อ 2.2)

(2) วิธีการสอน

- บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้ง และนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษากลุ่มละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลองและทำรายงานส่ง
- ในการทดลองเรื่องการไทเทรตกรด-เบส มีการสอบปฏิบัติเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการไทเทรตกรด-เบสได้มากน้อยเพียงใด

(3) วิธีการประเมินผล

- สอบย่อย 25%
- รายงาน 25%
- สอบปลายภาค 25%
- สอบปฏิบัติ 25%

3. ทักษะทางปัญญา**(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

- 3.1 ใฝ่เรียนใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพิ่มขึ้น (กายภาพ ข้อ 3.2)

(2) วิธีการสอน

- มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมศึกษาทบทวนปฏิบัติการแต่ละครั้ง และจะมีการสอบย่อยก่อนการทำปฏิบัติการ
- บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้ง และนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลอง ซึ่งต้องมีการค้นคว้าข้อมูลเชิงทฤษฎีจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้และเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์
- มอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ว่าสารตัวอย่างประกอบด้วยองค์ประกอบใด โดยนำความรู้ที่ได้รับมาประกอบการพิจารณา

(3) วิธีการประเมินผล

- สอบย่อย 25%
- รายงาน 25%
- สอบปลายภาค 25%
- สอบปฏิบัติ 25%

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา**

- 4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (กายภาพ ข้อ 4.1)

(2) วิธีการสอน

- แบ่งกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองด้วยตนเอง และในการทำการทดลองแต่ละครั้งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้เรื่องการทำงานเป็นทีมโดยแต่ละคนจะต้องแสดงบทบาทในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิกทีม ทุกคนใน

ทีมจะปรึกษาหารือกันว่า จะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองสำหรับแต่ละคนอย่างไร ซึ่งต้องวางแผนและสามารถรับผิดชอบงาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยทุกคนในทีมจะต้องทำการทดลองที่ตนเองรับผิดชอบให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดจึงจะสามารถทำให้การทดลองของกลุ่มสำเร็จได้ภายในเวลาที่กำหนด และเมื่อทำการทดลองเสร็จจะต้องมีการอภิปรายผลการทดลอง และจะต้องมีการวิเคราะห์ผลการทดลองซึ่งแต่ละคนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังความเห็นจากในทีมเพื่อสรุปเป็นรายงานผลการทดลองของกลุ่ม

(3) วิธีการประเมิน

- รายงาน 25%

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.4 สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (กายภาพ ข้อ 5.2)

(2) วิธีการสอน

- นักศึกษาจะต้องใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนและการนำเสนอรายงานผลการทดลอง นอกจากนี้รายวิชายังมีระบบ e-Learning เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ

(3) วิธีการประเมินผล

- รายงาน 25%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	ตรวจสอบรายชื่อลงทะเบียน แบ่งกลุ่มนักศึกษา	1. แบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ คน 3 2. ศึกษาความรู้และข้อปฏิบัติใน ห้องปฏิบัติการเคมี จาก E-Learning	3	คณาจารย์กลุ่ม วิชาเคมีทั่วไป และกลุ่มวิชาเคมี อินทรีย์
2	บรรยายเกี่ยวกับระเบียบการเรียนใน ห้องปฏิบัติการ ตรวจสอบอุปกรณ์	1. บรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้ ห้องปฏิบัติการและความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการทำการทดลอง สอดแทรก คุณธรรม 6 ประการและโครงการห้อง เรียนสดใสไร้ขยะ โดยใช้ power point 2. น.ศ.แต่ละกลุ่มเบิกเครื่องแก้ว	3	คณาจารย์กลุ่ม วิชาเคมีทั่วไป และกลุ่มวิชาเคมี อินทรีย์
3	การทดลองที่ 1. การสังเคราะห์ สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์ สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม โดยใช้ power point และชุดสาธิต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลอง และบันทึกผล โดยเน้นให้ น.ศ. ใช้ สารเคมีอย่างประหยัด 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผล การทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่ม วิชาเคมีทั่วไป และกลุ่มวิชาเคมี อินทรีย์
4	การทดลองที่ 2. สมดุลเคมี	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องสมดุลเคมี โดยใช้ power point 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลอง และบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผล การทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่ม วิชาเคมีทั่วไป และกลุ่มวิชาเคมี อินทรีย์
5	ศึกษาด้วยตนเองเรื่องการวิเคราะห์ แอนไอออน	1. มอบหมายให้นักศึกษาศึกษาด้วย ตัวเองเรื่องการวิเคราะห์แอนไอออน จากเอกสารประกอบการเรียน และ e-	3	คณาจารย์กลุ่ม วิชาเคมีทั่วไป

		learning แล้วสรุปความรู้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สารตัวอย่าง		และกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
6	การทดลองที่ 3. การวิเคราะห์แอนไอออน	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการวิเคราะห์แอนไอออน โดยใช้ power point และชุดสาริต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองอภิปรายผลและรับสารตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่าง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
7	การทดลองที่ 4. การวิเคราะห์แคทไอออน	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการวิเคราะห์แคทไอออน โดยใช้ power point และชุดสาริต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองอภิปรายผลและรับสารตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่าง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
8	การทดลองที่ 5. การวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีโดยใช้ power point 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
9	การทดลองที่ 6. การไทเทรตกรด-เบส	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีโดยใช้ power point และชุดสาริต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
10	ศึกษาด้วยตนเองเรื่อง การไทเทรตกรด-เบส เพื่อเตรียมสอบปฏิบัติ	มอบหมายให้นักศึกษาสรุปความรู้จากการทำการทดลอง และแหล่งความรู้	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		อื่นๆ เช่น หนังสือ e-learning เพื่อเตรียมสอบปฏิบัติ		และกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
11	การทดลองที่ 7. สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	1. อธิบายข้อตกลงในการสอบ 2. สอบปฏิบัติการรายบุคคลเรื่องการไทเทรตกรด-เบส โดยให้ใช้อุปกรณ์และสารเคมีที่เบิกไปเท่านั้น	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
12	การทดลองที่ 8. การหาจุดหลอมเหลว	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีโดยใช้ power point และชุดสาธิต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
13	การทดลองที่ 9. การตกผลึกซ้ำ	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีโดยใช้ power point และชุดสาธิต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
14	การทดลองที่ 10. ปฏิริยาเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1. สอบย่อย 2. บรรยายทฤษฎีโดยใช้ power point และชุดสาธิต 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผล 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
15	สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์	1. สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ 2. ตรวจเช็คอุปกรณ์ ล้างทำความสะอาดและส่งคืนอุปกรณ์ 3. สรุปเนื้อหาที่สอบปลายภาค	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
	รวม		45	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.1	ความซื่อสัตย์ในการสอบย่อย สอบปฏิบัติ	ตลอดปีการศึกษา	-
2.1, 3.1	- สอบย่อย 25%	ตลอดปีการศึกษา	25%
2.1, 3.1, 4.1, 5.4	- รายงาน 25%	ตลอดปีการศึกษา	25%
2.1, 3.1	- สอบปฏิบัติ 25%	สัปดาห์ที่ 6 7 และ 11	25%
2.1, 3.1	- สอบปลายภาค 25%	11/12/2561	25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชา CH1351 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2. : กรุงเทพฯ .ปฏิบัติการเคมี .ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

2.สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ .ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ .ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์ 2, 2539.

2.3 Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**,

2.4 Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.

2.5 Bettelheim, F., and Landesberg, J., **Laboratory Experiments for General, Organic and Biochemistry**, 2nd ed., Saunders College Publishing, New York, 1995.

2.6 Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2nd ed.,Saunders College Publishing, Philadelphia, 1992.

2.7 Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4th ed., Mc Grew-Hill Publishing Company, New York, 1990.

2.8 Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1968.

2.9 Morss, L.R., and Boikess, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New York, 1978.

2.10 Vogel, A.I., **A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis**, 4th ed., Longmans, London, 1964

2.11 Welcher, F.J., and Hahn, R.B., **Semimicro qualitative Analysis**, D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1963.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

E-Learning วิชา CH1351

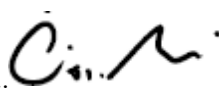
หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดัดแปลง)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
ผลการเรียนของนักศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
- เพิ่มเอกสารประกอบการสอนใน e-learning
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
มีการประชุมของคณะกรรมการบริหารกลุ่มเคมีทั่วไป เพื่อพิจารณาผลการเรียนของนักศึกษา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

โดยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน รวมทั้งการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชา มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน

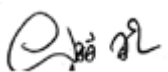
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ 

(อาจารย์อัจจนา สุขประเสริฐ)

วันที่รายงาน 6/สิงหาคม/2561

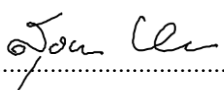
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ..... 

(อาจารย์ผุสดี สิริยากร)

วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/หัวหน้าสาขา

ลงชื่อ..... 

(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561