

รายละเอียดของรายวิชา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|---|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | CH 1411 (Basic Principle of Chemistry Laboratory) |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 1 (0-3-0) |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | วิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
หมวดวิชาเฉพาะวิชาพื้นฐาน |
| 4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ชั้นปีที่ 1 |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) | CH 1403 |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อ. เกษม พลายแก้ว
อ. พรชนก ประชุมพันธุ์
อ.ดร.พenna กิติไพศาลนนท์
อ.ดร.มธุรส อ่อนไทย
อ.ผุสดี สิริยากร |
| 8. สถานที่เรียน | ห้องปฏิบัติการเคมี 2 (2-230) |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด | 6 สิงหาคม 2561 |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 1. เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้มากขึ้น
 2. ศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ
 3. ฝึกทักษะในการทำปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

- 1.คำอธิบายรายวิชา
ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส การวิเคราะห์แบบคุณภาพ แคตไอออนและแอนไอออน สมดุลเคมี จลนศาสตร์เคมี การวัด pH และสารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส และการไทเทรตแบบย้อนกลับ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

จันทร์ –ศุกร์ เวลา 8.00 – 16.00 น และตามเวลาที่นัดหมายกับนักศึกษา

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) O ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(2) วิธีการสอน

1) บรรยายและแลกเปลี่ยนกับนักศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและความสำคัญของคุณธรรม 6 ประการในการเรียนการสอนของรายวิชานี้ ตลอดจนการทำความตกลงร่วมกันของการปฏิบัติตนของนักศึกษาและอาจารย์ในการเรียนการสอน เช่น การแต่งกายให้เหมาะสมด้วยการสวมใส่เสื้อปฏิบัติการณ์ทุกครั้ง การไม่นำน้ำและอาหารมารับประทานในห้องเรียน การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างประหยัด ความซื่อสัตย์ของนักศึกษาในการทำการสอบย่อย ความซื่อสัตย์ในการทำรายงานผลการทดลองโดยไม่ลอกผลการทดลองของกลุ่มอื่น ๆ การส่งรายงานผลการทดลองให้ตรงเวลา

2) อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตด้วยคุณธรรม 6 ประการ มีความขยัน อดทน ประหยัด ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยปฏิบัติตนเข้าสอนให้ตรงเวลา มีความซื่อสัตย์ต่อวิชาชีพของตนเอง มีการแต่งกายให้เหมาะสมกับกาลเทศะ

(3) วิธีการประเมินผล

- ติดตามพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา การเข้าชั้นเรียน การส่งรายงานผลการทดลอง
- ถ้านักศึกษาคนใดแต่งกายผิดระเบียบของการเข้าทำปฏิบัติการจะถูกตัดคะแนนครั้งละ 1 คะแนน
- คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%

(4) O เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

(5) วิธีการสอน

1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับกฎระเบียบต่าง ๆ ของการทำปฏิบัติการ เช่น การเข้าชั้นเรียนปฏิบัติการ จะต้องเข้าเรียนให้ตรงเวลา การแต่งกายด้วยสวมใส่เสื้อปฏิบัติการณ์ทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการ การปฏิบัติตนในขณะที่ทำการทดลอง การปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้สารเคมีต้องใช้ด้วยความระมัดระวังเหมาะสม เป็นต้น

2) ชี้ประเด็นให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

3) แบ่งกลุ่มปฏิบัติการกลุ่มละ 3 คน เพื่อรับผิดชอบทำการทดลองเป็นกลุ่ม ให้ได้เรียนรู้เรื่องกฎระเบียบการทำงานเป็นกลุ่ม

(6) วิธีการประเมินผล

- คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%
- ถ้านักศึกษาคนใดแต่งกายผิดระเบียบของการเข้าทำปฏิบัติการจะถูกตัดคะแนนครั้งละ 1 คะแนน

2. ด้านความรู้

(1) ● มีความรู้ แนวคิดและทฤษฎีในหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียน

(2) วิธีการสอน

1) มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมศึกษาทบทวนปฏิบัติการแต่ละครั้ง และจะมีการสอบย่อยก่อนการทําปฏิบัติการ
 2) บรรยายสรุปเกี่ยวเนื่องเนื้อหาการทําการทดลองแต่ละครั้ง และให้นักศึกษาทําการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน และเมื่อทําการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลองและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์

3) มีการสอบปฏิบัติการรายบุคคลเพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้มาใช้ในสอบปฏิบัติ

(3) วิธีการประเมินผล

- คะแนนสอบย่อยก่อนทําการทดลอง 25%
- คะแนนการวิเคราะห์สารตัวอย่างแคตไอออนและแอนไอออน 10%
- คะแนนสอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส 15%
- คะแนนสอบข้อเขียนปลายภาคการศึกษา 25%

3. ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ● ใฝ่เรียนใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

(2) ● สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

(3) วิธีการสอน

1) แบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่ม ๆ ละ 3 คน เพื่อให้นักศึกษาทําการทดลองด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่มแบ่งงานกันทําการทดลอง มีการสังเกตผลการทดลอง การบันทึกข้อมูลผลการทดลอง การอภิปรายและสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลองร่วมกัน

2) แต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนรายงานผลการทดลองโดยการสรุปผลจากการทําการทดลองและใช้ข้อมูลที่ได้จากคั่นคว่ำจากแหล่งต่าง ๆ เป็นเอกสารอ้างอิง โดยจะต้องส่งรายงานผลการทดลองตามวันเวลาที่กำหนด

3) มีการสอบปฏิบัติการรายบุคคลเพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้มาใช้ในสอบปฏิบัติ

(4) วิธีการประเมินผล

- คะแนนสอบย่อยก่อนทําการทดลอง 25%
- คะแนนการวิเคราะห์สารตัวอย่างแคตไอออนและแอนไอออน 10%
- คะแนนสอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส 15%

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(3) ○ สามารถทำงานเป็นทีม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงาน และงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ○ มีคุณลักษณะของภาวะผู้นำและภาวะผู้ตามที่ดี

(2) วิธีการสอน

1) แบ่งกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้ทําการทดลองด้วยตนเอง และในการทําการทดลองแต่ละครั้งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้เรื่องการปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์การทําการทดลองแต่ละครั้งซึ่งมีความแตกต่างกัน แต่ทุกการทดลองจะต้องทำให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันและแก้ปัญหาในกลุ่มโดยการทำงานเป็นทีมอย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม ซึ่งนักศึกษาทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองที่ตกลงแบ่งงานกันทำในแต่ละการ

ทดลอง ซึ่งนักศึกษาจะได้เรียนรู้เรื่องการทำงานเป็นทีม และรู้จักการแบ่งความรับผิดชอบของแต่ละคนในการทำการทดลองแต่ละครั้ง

2) เมื่อทำการทดลองและได้ผลการทดลอง แต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลองร่วมกัน เพื่อนำข้อมูลมาเขียนรายงานผลการทดลอง ซึ่งการอภิปรายและสรุปผลการทดลองร่วมกันนักศึกษจะต้องทำงานเป็นทีม โดยจะต้องยอมรับความคิดเห็นของนักศึกษาคนอื่น ๆ ในกลุ่ม โดยต้องเรียนรู้บทบาทการแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายร่วมกันทั้งในฐานะผู้ตามและฐานะผู้นำในกลุ่ม ซึ่งเป็นการสร้างเสริมคุณลักษณะของภาวะผู้นำ และคุณลักษณะภาวะผู้ตาม

(3) วิธีการประเมินผล

-คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(4) O สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องและเหมาะสม

(2) วิธีการสอน

1) แบ่งกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองในแต่ละกลุ่ม

2) แต่ละกลุ่มการทดลอง นักศึกษาจะต้องร่วมกับการวิเคราะห์วิเคราะห์ผลการทดลอง เพื่อสรุปประเด็นในการสรุปผลการทดลองที่ได้ในแต่ละการทดลอง นอกจากนี้ นักศึกษายังจะต้องเลือกรูปแบบการนำเสนอเพื่อใช้ในการเขียนรายงานผลการทดลองได้อย่างเหมาะสม เช่น การเขียนกราฟข้อมูลผลการทดลอง การคำนวณ เป็นต้น

(3) วิธีการประเมินผล

-คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
1	ตรวจสอบการลงทะเบียน	1(0-1/3-0)	ให้นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียนเรียน	อาจารย์ผู้สอน
2.	บรรยายเกี่ยวกับระเบียบการเรียนในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนบรรยายเรื่องคุณธรรม 6 ประการของนักศึกษาในการเรียนรายวิชาปฏิบัติการ พร้อมทั้งให้นักศึกษารายงานตัวเพื่อแบ่งกลุ่ม ตรวจสอบอุปกรณ์การทดลอง	1(0-1/3-0)	1. แบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 3 คน พร้อมรับมือชุดอุปกรณ์ทำการทดลองสำหรับแต่ละกลุ่ม 2. บรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลอง 3. สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning	อาจารย์ผู้สอน
3.	การทดลองเรื่อง “การสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ผู้สอน
4	การทดลองเรื่อง “สมดุลเคมี”	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องสมดุลเคมี 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point	อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
4	การทดลองเรื่อง “สมดุลเคมี” (ต่อ)		-e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	
5.	ศึกษาด้วยตนเองเรื่อง การวิเคราะห์แคทไอออน	1(0-1/3-0)	มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาทบทวนเกี่ยวกับการ หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์แคทไอออน สำหรับเตรียมตัวทำการทดลอง แคทไอออน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning	อาจารย์ผู้สอน
6.	การทดลองเรื่อง “การวิเคราะห์แอนไอออน	1(0-1/3-0)	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายการทดสอบแบบคุณภาพของแอนไอออน โดยใช้กฎการละลาย “solubility rule” มาช่วยในการทำความเข้าใจ 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ผู้สอน
7.	การทดลองเรื่อง “การวิเคราะห์แคทไอออน	1(0-1/3-0)	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายสรุปเกี่ยวกับการทดสอบแคทไอออน 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ผู้สอน
8.	การทดลองเรื่อง “การวัดค่า pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์”	1(0-1/3-0)	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการวัดค่า pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์	อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
8.	การทดลองเรื่อง “การวัดค่า pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ (ต่อ)	1(0-1/3-0)	3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	
9	การทดลองเรื่อง การหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ผู้สอน
10	ศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับอัตราเร็วของปฏิกิริยา	1(0-1/3-0)	มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาทบทวนเกี่ยวกับ หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับอัตราเร็วของปฏิกิริยา สำหรับเตรียมตัวทำการทดลอง อัตราเร็วของปฏิกิริยา สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning	อาจารย์ผู้สอน
11	การทดลองเรื่อง “อัตราเร็วของปฏิกิริยา”	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point	อาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
11	การทดลองเรื่อง “อัตราเร็วของปฏิกิริยา” (ต่อ)	1(0-1/3-0)	-e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ ผู้สอน
12.	การทดลองเรื่อง “การไทเทรตกรด-เบส	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการไทเทรตกรด-เบส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลอง ร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง อาจารย์ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ ผู้สอน
13	การทดลองเรื่อง “การหาปริมาณกรด”	1(0-1/3-0)	1. สบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหาปริมาณกรด กรด 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลอง ร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่ง อาจารย์ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ ผู้สอน
14.	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	1(0-1/3-0)	1. สอบปฏิบัติการรายบุคคลการทำการทดลอง ไทเทรตกรด-เบส สื่อที่ใช้ -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ ผู้สอน
15.	สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ ตรวจเช็ค อุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์	1(0-1/3-0)	1. สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ 2. ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - power point -e-learning -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	อาจารย์ ผู้สอน
	รวม	45 ชั่วโมง		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
ด้านที่ 1 ข้อ (1) (4) ด้านที่ 4 ข้อ (3) (4) ด้านที่ 5 ข้อ (4)	-การเข้าชั้นเรียน --รายงานผลการทดลอง	ทุกครั้งที่ทำการทดลอง	25%
ด้านที่ 2 ข้อ (1) ด้านที่ 3 ข้อ (1) (2)	-สอบย่อยก่อนทำการทดลอง -การวิเคราะห์สารตัวอย่างแคตไอออน และแอนไอออน 10% -สอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส -สอบข้อเขียนปลายภาคการศึกษา	ทุกครั้งที่ทำการทดลอง สัปดาห์ที่ 5 -6 สัปดาห์ที่ 14 11 ธันวาคม 261	25% 10% 15% 25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

-สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. **ปฏิบัติการเคมี.** ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา, 2557

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **ปฏิบัติการเคมี.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2.2 ศุภชัย ไข่เทียมวงศ์. **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 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 Graw-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

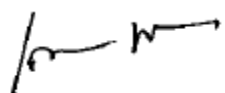
2.11 Welcher, F.J., and Hahn, R.B., **Semimicro qualitative Analysis**, D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1963.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
แบบประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
ประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
มีการประชุมของคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไปเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้
มีการประชุมของคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไปเพื่อพิจารณาผลการเรียนของนักศึกษา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
มีการปรับปรุงทุกปี

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ



(อาจารย์.เกษม พลายแก้ว)

วันที่รายงาน 6 สิงหาคม 2561

ชื่อหัวหน้าสาขา



(อาจารย์.ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

วันที่รายงาน 6 สิงหาคม 2561