

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|--|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต | CH1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
1(0-1/3- 0) |
| จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา | 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา |
| 2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์
/วิชาพื้นฐานวิชาชีพ (071) |
| 3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน | ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1 |
| 4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | CH1332 เคมีพื้นฐาน |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ผุสดี สิริยากร
อาจารย์ ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
อาจารย์ ดร. มธุรส อ่อนไทย
อาจารย์ ผุสดี สิริยากร
อาจารย์ ดร. ปิยนันท์ น้อยรอด
อาจารย์ เกษม พลายแก้ว |
| 7. สถานที่เรียน | วันจันทร์ เวลา 8.30-11.30 น.
วันพฤหัสบดี เวลา 8.30-11.30 น.
วันพฤหัสบดี เวลา 12.30-15.30 น.
ห้องปฏิบัติการเคมี 2-230 |
| 8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด | วันที่ 27 กรกฎาคม 2566 |

ทุกวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 8.00-16.00 น. / เวลารว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน
สถานที่ติดต่อ/ช่องทางติดต่อ

ห้อง 2-325 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

MS-Teams วิชา CH1301 หรือ ไลน์กลุ่มวิชา CH1301-1-66

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้มากขึ้น
- 1.2 ศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ
- 1.3 ฝึกทักษะในการทำปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์ทางเคมี

2. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สมดุลเคมี การวัด pH และสารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า และความร้อนของปฏิกิริยา

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

- CLO 1 มีทักษะปฏิบัติการวิเคราะห์เชิงปริมาณทางเคมี
- CLO 2 มีความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม
- CLO 3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองได้
- CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหากลุ่มได้
- CLO 5 สรุปอภิปรายผลการทดลอง สื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs)

และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
<p>PLO 2 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรมตามคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม มีจิตสาธารณะ</p> <p>Sub PLO 2.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลัก จริยธรรม 4 ประการ (ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ แต่งกายเหมาะสม คมความคิดบวก) แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ</p> <p>Sub PLO 2.2 มีวินัย</p> <p>Sub PLO 2.3 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม</p>		Re		Re	
<p>PLO 3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และเลือกวิธีการแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Sub PLO 3.2 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</p>	U Ap An			U Ap	U Ap An
<p>PLO 5 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่ชุมชนและสังคม ให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเทคนิค</p>			U Ap		U Ap

การแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมแก่ผู้เกี่ยวข้อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ และการนำเสนอ Sub PLO 5.1 สื่อสารภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพ Sub PLO 5.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การแสวงหาความรู้					An
---	--	--	--	--	----

Re = Remembering / U = Understanding / Ap = Applying / An = Analyzing / E= Evaluating / C = Creating

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 มีทักษะปฏิบัติการวิเคราะห์เชิงปริมาณทางเคมี	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย 1) บรรยาย อธิบาย เนื้อหาทฤษฎีและวิธีการทดลองพร้อมยกตัวอย่างประกอบ 2) กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประกอบเนื้อหาในแต่ละบท 3) กำหนดให้นักศึกษาทำเฉลยแบบฝึกหัดโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ภายหลังจากการสอบ	การวัดและประเมินผล 1) การเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ 20% 2) รายงานผลการทดลอง 30% 3) สอบภาคปฏิบัติการ 15% 4) สอบข้อเขียนปลายภาค 30%
CLO2. สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / โดย 1) นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากแหล่งข้อมูลที่แนะนำ เพื่อประกอบการเขียนรายงานผลการทดลอง	การวัดและประเมินผล รายงานผลการทดลอง 30% mind map 5%

	2)ให้นักศึกษาทำ mind map	
CLO 2 มีความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดยบรรยายและสอดแทรกคุณธรรมในเรื่องความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม เช่น เรื่องการทิ้งสารเคมี โดยทิ้งสารเคมีอันตรายในถังคัดแยกให้ถูกต้อง และการทิ้งขยะปนเปื้อนสารเคมีในถังขยะคัดแยกที่ทางห้องปฏิบัติการวางไว้	การวัดและประเมินผล -มีการทุจริตตลอดภาคการศึกษาไม่เกิน 80% -ไม่มีการทิ้งสารเคมีอันตรายลงท่อน้ำทิ้ง
CLO3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองได้	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / โดย 1)นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากแหล่งข้อมูลที่แนะนำ เพื่อประกอบการเขียนรายงานผลการทดลอง 2)ให้นักศึกษาทำ mind map	การวัดและประเมินผล รายงานผลการทดลอง 30% mind map 5%
CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหา กลุ่มได้	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดยแบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน จากนั้นเมื่อได้ผลการทดลองตามทฤษฎีแล้ว นักศึกษานำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดทำเป็นรายงานส่ง	การวัดและประเมินผล รายงานผลการทดลอง 30%
CLO 5 สรุปอภิปรายผลการทดลองสื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดยแบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน จากนั้นเมื่อได้ผลการทดลองตามทฤษฎีแล้ว นักศึกษานำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดทำเป็นรายงานส่ง	การวัดและประเมินผล รายงานผลการทดลอง 30%

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 7-10 สิงหาคม 66	รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมาย รายวิชา กิจกรรมประกอบการ เรียนการสอน และ เกณฑ์การวัด ประเมินผล กิจกรรมคุณธรรม ประการ 6	CLO2.	บรรยายเกี่ยวกับอุบัติเหตุต่างๆ ใน ห้องปฏิบัติการ การป้องกัน และ อุปกรณ์ลดความเสี่ยงต่างๆ เช่น ถัง ดับเพลิง ถังทราย ก๊อมน้ำล้างตา ฝักบัว - อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนันท์
2 14-17 สิงหาคม 66	mind map สมดุลเคมี	CLO3, CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - ให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ และ ได้สรุปความคิดรวบยอดจากการทำ การทดลองด้วยตนเองในเรื่องสมดุล เคมี จากคลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning โดยนำเสนอในรูปแบบ mind map	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนันท์
3 21-24 สิงหาคม 66	จัดกลุ่ม + เช็คอุปกรณ์ + การทดลองที่ 1.การสังเคราะห์ สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดย นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อน เรียน จากคลิปวิดีโอ ใน e-learning และ MS Team เพื่อมาทำบท ทดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์ สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผล การทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการ ในครั้งนี้	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
4 28-31 สิงหาคม 66	การทดลองที่ 2 สมดุลเคมี	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน จากคลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องสมดุลเคมี - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์
5 4-7 กันยายน 66	การทดลองที่ 3. การหามวลโมเลกุลโดยสูงขึ้นของจุดเดือด	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย ให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ และได้สรุปความคิดรวบยอดจากการทำการทดลองด้วยตนเองในเรื่องสมดุลเคมี จากคลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning โดยนำเสนอในรูปแบบ mind map	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
6 11-14 กันยายน 66	จัดทำ mind map สรุปความคิดรวบยอดเรื่องการไทเทรต	CLO3, CLO5	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - ให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ และได้สรุปความคิดรวบยอดจากการทำการทดลองด้วยตนเองในเรื่องสมดุลเคมี จากคลิป์วิดีโอใน MS Teams และ e-learning โดยนำเสนอในรูปแบบ mind map	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์
7 (18 - 21 กันยายน 66)	การทดลองที่ 4 เทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดย นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน จากคลิป์วิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องเทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์
25 ก.ย. – 29 ก.ย. 65	สอบกลางภาค				

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
10 16-19 ตุลาคม 66	การทดลองที่ 7. การไทเทรตกรดเบส	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียนจากคลิป์วิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์
11 23-26 ตุลาคม 66	ทบทวนบทเรียนออนไลน์	CLO3.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - ให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ และได้สรุปความคิดรวบยอดจากการทำการทดลองด้วยตนเองในเรื่องการเตรียมสารละลาย และทำแบบทดสอบเพื่อประเมินตนเอง	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
12 30 ตุลาคม-2 พฤศจิกายน 66	การทดลองที่ 8. ปฏิกริยารีดอกซ์	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน จากคลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องการหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนนท์
13 6-9 พฤศจิกายน 66	การทดลองที่ 9. เซลล์เคมีไฟฟ้า	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน จากคลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องการวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้	- 3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พณนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
14 13-16 พฤศจิกายน 66	การสอบปฏิบัติการไทเทรต	CLO1. CLO2. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย การเรียน onsite นักศึกษาแต่ละคนได้รับสารตัวอย่าง คน ละ 1 ชนิด ออกแบบการทดลองเพื่อ วิเคราะห์สารตัวอย่างและสรุปผลว่าสารที่ วิเคราะห์มีปริมาณเท่าใด	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนันท์
15 20-23 พฤศจิกายน 66	การทดลองที่ 10. การหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊สและ check อุปกรณ์	CLO1. CLO2. CLO3. CLO4. CLO5.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดย นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน จาก คลิปวิดีโอใน MS Teams และ e-learning เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายทฤษฎีเรื่องการวัด pH และ สมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ - นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง - นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้	3	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส อ.ดร.พนนา ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.เกษม อ.ดร.เป็ยนันท์

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การ เรียนรู้	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO1	สอบย่อย (Quiz) 20%	ทุกสัปดาห์ที่เรียน	20%
CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	รายงานผลการทดลอง	ทุกสัปดาห์ที่เรียน	30%
CLO1	-สอบภาคปฏิบัติการ -สอบข้อเขียนปลายภาค	-สอบปฏิบัติ สัปดาห์ที่ 14 -สอบปลายภาค; 1 ธ.ค.66 (13.00-15.00 น.)	15% 30%
CLO3, CLO5	งานที่มอบหมาย/mind map	สัปดาห์ที่ 2 และ 6	5%
รวม			100%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/

- 1) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปฏิบัติการเคมี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2) ศุภชัย ไข่เทียมวงศ์. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- 3) Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**,
- 4) Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.
- 5) Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2nd ed., Saunders College Publishing, Philadelphia, 1992.
- 6) Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4th ed., Mc Grew-Hill Publishing Company, New York, 1990.
- 7) Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1968.
- 8) Morss, L.R., and Boikess, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New York, 1978.
- 9) Vogel, A.I., **A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis**, 4th ed., Longmans, London, 1964
- 10) Welcher, F.J., and Hahn, R.B., **Semimicro qualitative Analysis**, D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1963.
- 11) สิริพร จันทร์ศิริ, “เคมีวิเคราะห์ (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ)” ภารกิจเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548.
- 12) Christian, G.D., “Analytical Chemistry” 6th ed., John Wiley & Sons, New York, 2003.
- 13) Dick, J.G., “Analytical Chemistry” McGraw-Hill, New York, 2003.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1) E-learning วิชา CH1301
- 2) Note ใน Line group : แลปเคมี

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) นักศึกษาประเมินผลการสอนในด้านวิธีการสอน ประสิทธิภาพการสอน บรรยากาศในการสอน การนำเข้าสู่การสอน การประเมินเอกสารประกอบการสอน การประเมินการสอนผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ผู้สอนรับทราบข้อมูลเพื่อนำมาปรับวิธีการสอนให้เหมาะสม

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) คะแนนจากการสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียน
- 2) คะแนนจากการวางแผนการทดลองแต่ละบท
- 3) คะแนนจากทักษะการวิเคราะห์ทางเคมีในการทดลองแต่ละบท
- 4) คะแนนจากการออกแบบการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารตัวอย่าง ตลอดจนการทำการทดลองเพื่อวิเคราะห์ และคำนวณหาปริมาณสารตัวอย่างที่กำหนดให้
- 5) การสอบภาคปฏิบัติ
- 6) การสอบข้อเขียนปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) ผู้สอนจะประชุมเพื่อพิจารณาข้อสอบ พิจารณาผลการสอบเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนให้เหมาะสมทุกภาคการศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	- จำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ	อย่างน้อยร้อยละ 80 ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80
ความรู้	- ทวนสอบจากผลการสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงาน รายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่ส่ง	ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ.5 ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม

วันที่รายงาน 27 กรกฎาคม 2566

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 27 กรกฎาคม 2566