

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต CH 1463 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3/3-0-0)
(Chemistry for health science)
 จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร
054 หลักสูตรวิทยาศาสตรการแพทย์
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม
 ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรวม อาจารย์ ผุสดี สิริยากร
อาจารย์ มธรรส อ่อนไทย
7. สถานที่เรียน วันพุธ เวลา 15.30-17.00 น. อาคารเรียน ห้อง 2-217
วันศุกร์ เวลา 12.30-14.00 น. อาคารเรียน ห้อง 2-110
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด วันที่ 27 กรกฎาคม 2567
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล
 ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม ห้องพัก 2-325 เวลา 8.30 – 15.30 น
 อาจารย์ ผุสดี สิริยากร ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น
 อาจารย์ ดร.มธรรส อ่อนไทย ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น
 หรือส่งคำถามผ่านบทเรียนออนไลน์ (<http://online.hcu.ac.th/>) ในรายวิชา CH 1463/MS-Teams
 และไลน์กลุ่ม CH1463-1-67

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.1 เข้าใจโครงสร้างของอะตอม ตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมีชนิดต่างๆ
- 1.2 คำนวณปริมาณสารที่ใช้ในปฏิกิริยา ปริมาณผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยา และผลผลิตร้อยละของปฏิกิริยาได้
- 1.3 เข้าใจการเกิดสมดุลเคมีและอัตราเร็ว และอธิบายได้ถึงผลของปัจจัยต่างๆได้
- 1.4 เข้าใจความเป็นกรด-เบส ของสารต่างๆ และคำนวณเกี่ยวกับปริมาณกรด-เบสในปฏิกิริยาเคมีได้
- 1.5 เข้าใจและนำสถิติเบื้องต้นมาใช้ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 1.6 เข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์ทางเคมีที่เป็นความผิดพลาดจากการทดลอง
- 1.7 สามารถวิเคราะห์ปริมาณตัวอย่างโดยวิธีการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตรได้
- 1.8 สามารถเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับตัวอย่างที่สนใจได้

2. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์และความเข้มข้นของสารละลาย จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและ ความผิดพลาดจากการทดลอง การวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธีการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร

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

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

- CLO1. คำนวณปริมาณสารจากปฏิกิริยาเคมี ใช้สถิติเบื้องต้นในการรายงานผลการวิเคราะห์ และอธิบายหลักการวิเคราะห์ทางเคมี ทั้งทางด้านปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์
- CLO2. มีความซื่อสัตย์สุจริต
- CLO3. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆได้ด้วยตนเอง
- CLO4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหากลุ่มได้
- CLO5. 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
PLO 1 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีแนวคิดนวัตกรรม	Re U An				

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
Sub PLO 1.1 อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางเคมี อินทรีย์เคมี คณิตศาสตร์					
PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลทาง การแพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือกทักษะการนำเสนอผลงาน สามารถสื่อสาร และแสดงออกได้อย่างเหมาะสม Sub PLO 5.4 นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ การสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม Sub PLO 5.5 สืบค้นข้อมูล โดยตระหนักถึง ประเด็นเรื่องลิขสิทธิ์และการคัดลอกผลงาน	U Ap		U Ap An		U Ap An
PLO 8 แสดงออกถึงการมีความขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และกตัญญู เคารพ กฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและ สังคม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง Sub PLO 8.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม Sub PLO 8.2 ปฏิบัติตามกฎระเบียบขององค์กร และสังคม		Re U		Re U	

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

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO1. คำนวณปริมาณสารจาก ปฏิกิริยาเคมี ไซสตีดิเบื้องต้นในการ รายงานผลการวิเคราะห์ และอธิบาย หลักการวิเคราะห์ทางเคมี ทั้งทางด	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking - บรรยาย อธิบาย เนื้อหาทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบ	สอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบ 1) สอบย่อยระหว่างเรียน 15% 2) สอบกลางภาค 25% 3) สอบปลายภาค 25% 4) คลิปนำเสนอ 15%

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>านปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพ วิเคราะห์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สาธิตการวิเคราะห์ที่โจทย์ การ แก้ปัญหาโจทย์แต่ละบท - กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด ประกอบเนื้อหาในแต่ละบท - กำหนดให้นักศึกษาทำเฉลย แบบฝึกหัดโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และตรวจสอบความถูกต้อง - เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด เพื่อทบทวนความรู้ และผู้สอนให้ ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่ นักศึกษาเป็นรายบุคคล ภายหลัง การสอบ 	
<p>CLO2. มีความซื่อสัตย์สุจริต</p>	<p>สอดแทรกคุณธรรมด้านความซื่อ สัตย์ เพื่อให้ให้นักศึกษามีความ ตระหนักในเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ปลูกฝังนักศึกษาในเรื่อง การส่งงาน ตรงเวลา และไม่ลอกการบ้าน รวมถึงการไม่ลงชื่อเข้าเรียนแทนกัน</p>	<p>1) ตรวจสอบการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษา ผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ กรณีที่ นักศึกษาขาดเรียนบ่อย จะมีการ ติดตามโดยจะแจ้งให้นักศึกษาและ ทางคณะฯ รับทราบ รวมทั้งสังเกต พฤติกรรมของกลุ่มผู้เรียนทั้งหมดใน ภาพรวม หากมีพฤติกรรมไม่ เหมาะสม จะทำการชี้แนะเป็น ระยะๆ และหากไม่มีการพัฒนาขึ้น จะทำเป็นข้อตกลงร่วมกันสำหรับ การเรียนการสอน กำหนดคะแนน <u>การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน 10%</u></p> <p>2) ตรวจสอบการส่งงานของ นักศึกษา พร้อมทั้งแจ้งผลกลับกรณี ที่นักศึกษาส่งงานล่าช้า เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปรับปรุงการ</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
		ทำงานของตนเองได้ดีขึ้น โดย กำหนดคะแนนแบบฝึกหัดและงาน ต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย 10%
CLO3. คนควหาความรู้เพิ่มเติมได้ จากแหล่งความรู้ต่างๆได้ด้วยตนเอง	- ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มทำ flipped classroom ในเรื่องการวิเคราะห์ ทางเคมี โดยทำ clip video	- นักศึกษาและอาจารย์ร่วมให้ คะแนนการนำเสนอ ผ่าน Rubric score กำหนดคะแนนการนำเสนอ 15%
CLO4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นและ แก้ปัญหากลุ่มได้		
CLO5. สื่อสารและนำเสนอความรู้ ได้อย่างเหมาะสม		

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 7,9 ส.ค. 67	ทดสอบเพื่อวัดพื้นฐานความรู้ ทางเคมี บทที่ 1 โครงสร้างอะตอมและ ตารางธาตุ - อนุภาคพื้นฐานภายในอะตอม - โครงสร้างอะตอม - ระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ในอะตอม - เลขควันตัมและออร์บิทัล- รูปร่างโมเลกุล	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication 1) ทำข้อตกลงในรูปแบบการเรียน การให้คะแนน การสอบ การใช้ MS teams สำหรับการจัดการเรียน การสอนออนไลน์ควบคู่กับการจัดการเรียน การสอนในห้องเรียน	3	อ.มธุรส

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>- ตารางธาตุ และ คุณสมบัติ ต่างๆของธาตุตามตาราง</p> <p>- แนวโน้มของ E.N., E.A. และ I.E.</p> <p>มอบหมายงานค้นคว้าใน ประเด็นการวิเคราะห์ทางเคมี (Flipped classroom)</p>		<p>2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษา เกี่ยวกับการปฏิบัติตนตาม กฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การแต่งกาย การตรงต่อเวลาในการ ส่งงาน การไม่ทุจริตในการสอบย่อย เป็นต้น</p> <p>2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อ ประเมินพื้นฐานความรู้ของนักศึกษา และแจ้งคะแนนกลับเพื่อให้ นักศึกษาทราบ</p> <p>3. บรรยาย อธิบาย เนื้อหาทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</p> <p>4. ให้นักศึกษาจัดกลุ่ม 3-5 คน ด้วย ตนเอง และส่งหัวข้อที่สนใจ เพื่อ นำเสนอ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบ - MS team - e-learning - power points - สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ 		
2 14,16 ส.ค.66	<p>บทที่ 2 พันธะเคมี</p> <ul style="list-style-type: none"> - พันธะเคมี - สารประกอบไอออนิก - สารประกอบโคเวเลนต์ - โครงสร้างลิควิด - กฎออกเตตและข้อยกเว้น - ไฮบริดเซชัน 	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>	<p>การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p>	3	อ.มธุรส

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power points - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม-ตอบ 2. ทบทวนโดยศึกษาด้วยตนเองจาก คลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ ให้ใน MS teams 3. มอบหมายแบบฝึกหัด 4. นัดสอบย่อยนอกตาราง สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files- - วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /MicrosoftTeams/ - สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์		
3 21,23 ส.ค.66	บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ - น้ำหนักอะตอม - น้ำหนักโมเลกุล - โมล - ปริมาตรโมลาร์ - สูตรอย่างง่าย - สูตรโมเลกุล	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking 1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power points - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม-ตอบ 2. ทบทวนโดยศึกษาด้วยตนเองจาก คลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ ให้ใน MS teams 3. มอบหมายแบบฝึกหัด	3	อ.มธุรส

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files- - วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /MicrosoftTeams/ - สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์		
4 28,30 ส.ค.67	บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ - การคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ - การใช้สมการเคมีในการคำนวณ - สารกำหนดปริมาณ - ผลผลิตร้อยละ - หน่วยความเข้มข้น	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication 1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power points - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม-ตอบ 2. ทบทวนโดยศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams 3. มอบหมายแบบฝึกหัด 4. นัดสอบย่อยนอกตาราง สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files- - วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /MicrosoftTeams/ - สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์	3	อ.มธุรส

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
5 4,6 ก.ย. 67	บทที่ 4 จลนศาสตร์เคมี -อัตราการเกิดปฏิกิริยา -กฎอัตรา -อันดับของปฏิกิริยา -การคำนวณหากฎอัตรา -ทฤษฎีการชน -ทฤษฎีสถานะแทรนซิชัน -ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication 1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power points - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม-ตอบ 2. ทบทวนโดยศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams 3. มอบหมายแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files- - วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /MicrosoftTeams/ - สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์	3	อ.มธุรส
6 11,13 ก.ย.67	บทที่ 5 สมดุลเคมี - ลักษณะทั่วไปของสภาวะสมดุล - ค่าคงที่สมดุล - ข้อสรุปในการใช้ค่าคงที่สมดุล - การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับค่าคงที่สมดุล - หลักของเลอชาเตอลิเยร์ - ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะสมดุล	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication 1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี	3	อ.ผุสดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- ถาม-ตอบ - ทำแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์		
7 18,20 ก.ย.67	บทที่ 6 ปฏิกริยารีดอกซ์ ปฏิกริยารีดอกซ์ การดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมีอย่างง่าย	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication 1. บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม-ตอบ - ทบทวนก่อนการสอบ สื่อที่ใช้ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์	3	อ.ผุสดี
สอบกลางภาค 21 - 29 ก.ย. 67 (26 ก.ย. 67; 8.30-11.30)					

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
8 (2,4 ต.ค. 67)	<p>บทที่ 7 ความรู้พื้นฐานเคมีวิเคราะห์และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเตรียมสารตัวอย่าง - การเลือกวิธีวิเคราะห์ - การจัดสารรบกวน - การแปลความหมายในเชิงปริมาณวิเคราะห์ - การประเมินผลการวิเคราะห์ <p>บทที่ 8 ความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์ทางเคมี</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจความคลาดเคลื่อน - ความแม่นยำและความเที่ยง - ความคลาดเคลื่อนแบบควบคุมได้ - เลขนัยสำคัญ - ความคลาดเคลื่อนต่อเนื่อง - ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ 	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</p> <p>ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning 	3	อ.ฟูสดี
9 (9,11 ต.ค. 67)	<p>บทที่ 9 การนำสถิติไปประยุกต์ใช้เพื่อประมวลผลและหาค่าจากข้อมูลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชัดจำกัดความเชื่อมั่น - การตัดข้อมูลที่สงสัยทิ้ง - การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ 	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</p> <p>ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 	3	อ.ฟูสดี

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม สื่อที่ใช้ - MS team - e-learning		
10 (16,18 ต.ค.67)	บทที่ 9 การนำสถิติไป ประยุกต์ใช้เพื่อประมวลผลและ หาค่าจากข้อมูลการทดลอง (ต่อ๗ - การเปรียบเทียบความเที่ยง ของวิธีวิเคราะห์ - การเปรียบเทียบความถูกต้อง ของวิธีวิเคราะห์ - ประยุกต์ใช้เพื่อประมวลผล และหาค่าจากข้อมูลการทดลอง	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม 3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลัง เรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ สื่อที่ใช้ - MS team - e-learning	3	อ.ฟูสดี
11 (23,25 ต.ค.67)	บทที่ 10 การวิเคราะห์โดยการ ชั่งน้ำหนัก - การวิเคราะห์โดยน้ำหนักแบบ ตกตะกอน - ขั้นตอนการวิเคราะห์โดย น้ำหนักด้วยวิธีการตกตะกอน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation	3	ผศ.ดร. กรรณิการ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	- การประยุกต์ใช้		1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม 3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลัง เรียน (สอบผ่าน google form) และ เฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ สื่อที่ใช้ - เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์		
12 (30 ต.ค. 67)	บทที่ 11 พื้นฐานและหลักการ การวิเคราะห์โดยการวัด ปริมาณ - อุปกรณ์สำหรับการไทเทรต - จุดสมมูลและจุดยุติ - ประเภทของการไทเทรต - ขั้นตอนการวิเคราะห์โดย ปริมาณ - ปฏิบัติการสำหรับการไทเทรต	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration/ creativity</u> <u>and innovation</u> 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม 3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลัง เรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ สื่อที่ใช้	1.5	ผศ.ดร. กรรณิการ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์		
12 (1 พ.ย 67)	บทที่ 12 ปฏิกิริยากรด-เบส และการไทเทรตกรด-เบส - นิยามกรด-เบส - การหาค่า pH และ pOH - การแตกตัวของกรด-เบส - ความสัมพันธ์ระหว่างค่า K_a และ K_b	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration/ creativity</u> <u>and innovation</u> 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และ เน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และ กิจกรรมกลุ่ม 3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลัง เรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ สื่อที่ใช้ - เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์	1.5	ผศ.ดร. กรรณิการ์
13 (6,8 พ.ย 67)	บทที่ 12 ปฏิกิริยากรด-เบส และการไทเทรตกรด-เบส - การไทเทรตกรด-เบส - อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรต กรด-เบส - สารละลายบัฟเฟอร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration/ creativity</u> <u>and innovation</u>	3	ผศ.ดร. กรรณิการ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>- การนำการไต่เทรตกรด-เบส ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ การไต่เทรตกรดผสม การไต่เทรตแบบย้อนกลับและ การวิเคราะห์วิธีเคเจลดาร์ล</p>		<p>1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และเน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่ม</p> <p>3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลังเรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์ 		
<p>14 (13,15 พ.ย.67)</p>	<p>บทที่ 13 การไต่เทรตตกตะกอน สารเชิงซ้อน</p> <p>- หลักการและเทคนิคการไต่เทรต</p> <p>- การหาปริมาณตัวอย่างด้วยเทคนิคการไต่เทรตตกตะกอน และสารเชิงซ้อน</p> <p>- การประยุกต์ใช้</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u></p> <p><u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation</u></p> <p>1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และเน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่ม</p> <p>3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลังเรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p>	<p>3</p>	<p>ผศ.ดร. กรรณิการ์</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์		
15 (20,22 พ.ย 67)	บทที่ 14 การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ - หลักการและเทคนิคการไทเทรต - การหาปริมาณตัวอย่างด้วยเทคนิคการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ - การประยุกต์ใช้ ทบทวนเนื้อหา สรุปเนื้อหา และทำแบบฝึกหัด	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration/ creativity and innovation</u> 1. มีการบรรยายสรุปเนื้อหา และเน้นทำกิจกรรมในระหว่างเรียน เช่น การทำโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 2. การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่ม 3. สอบย่อยแบบทบทวนความรู้หลังเรียน (สอบผ่าน google form) และเฉลย เพื่อเพิ่มความเข้าใจ การสรุปความเข้าใจของนักศึกษา การถาม-ตอบ ทั้งกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่ม สื่อที่ใช้ - เกมส์ - MS team - e-learning - สื่อเกมส์ออนไลน์	3	ผศ.ดร. กรรณิการ์
	นักศึกษานำเสนอผ่าน clip video	CLO 1. CLO 2. CLO 3.	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication</u>		ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ฟูสดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		CLO 4. CLO 5.	<u>/collaboration/ creativity and innovation</u> จัดการเรียนการสอนแบบแบบ ห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้ 1. นักศึกษานำเสนองานที่มอบหมายผ่านคลิปวิดีโอ หรือ power point โดยส่งงานผ่านช่องทางออนไลน์ 2. นักศึกษาและอาจารย์ร่วมให้คะแนนการนำเสนอ ผ่าน Rubric score 3. ร่วมแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ร่วมกัน		อ.ดร.มธุรส
รวม				45	
สอบปลายภาค 27 พ.ย.- 12 ธ.ค. 66 (2 ธ.ค.67; 8.30-11.30)					

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO2, CLO3, CLO4	-งานที่มอบหมาย -การเข้าชั้นเรียนและทำกิจกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
		ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO1	-สอบย่อย -สอบกลางภาค -สอบปลายภาค	สอบย่อยระหว่างเรียน	15%
		26 ก.ย. 67; 8.30-11.30	25%
		2 ธ.ค. 67; 8.30-11.30	25%

CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	การนำเสนอผลงานผ่าน คลิปวิดีโอ	หลังสัปดาห์ที่ 9	15%
รวม			100%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1463 เคมีพื้นฐาน
- 2) ตำราวิชาเคมีวิเคราะห์ (ออนไลน์)

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. ทบวงมหาวิทยาลัย เคมี เล่ม 1, เล่ม 2
2. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **เคมีทั่วไป** เล่ม 1, เล่ม 2
3. กฤษณา ชูติมา, **หลักเคมีทั่วไป** เล่ม 1, เล่ม 2 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. Ramond Chang แปลและเรียบเรียงโดย รศ.ดร.นภดล ไชยคำ, **เคมีเล่ม 1** .McGraw-Hill
5. John W.Moore, Conrad L.Stanitski, James L.Wood, John C.Kotz, **The Chemical World : Concepts and Applications** Harcourt Brace & Company.1998
6. Bernice G. Segal, **Chemistry Experiment and Theory**, John Willey & Sons, U.S.A.
7. John B. Russelle, **General Chemistry**, McGraw-Hill, U.S.A.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

E-Learning วิชา CH 1463

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- อาจารย์ผู้สอนนำความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนซึ่งมหาวิทยาลัยจัดส่งผลสำรวจให้กับผู้สอนมาพิจารณาร่วมกันในกลุ่มวิชา
- การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- ติดตามผลการเรียนของนักศึกษาจากผลการสอบต่าง ๆ เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหา
- ประเมินจากการจัดทำรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมรวมของอาจารย์กลุ่มวิชา จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปัญหา อุปสรรค กระบวนการแก้ไข ซึ่งนำมาสู่วิธีการปรับปรุงจัดการเรียนการสอน
- ปีการศึกษา 2566 อาจารย์ผู้สอนประจำแต่ละกลุ่ม ในปีการศึกษา 2567 ปรับเปลี่ยนโดยการให้อาจารย์ผู้สอนเป็นทีม มีการผลัดเปลี่ยนการสอนในหัวข้อที่ผู้สอนชำนาญเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่มากขึ้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีคณะกรรมการกลุ่มวิชาช่วยตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ งานที่มอบหมาย และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา และมีดัชนีชี้วัดความสำเร็จในแต่ละผลการเรียนรู้ดังนี้

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

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

- มีคณะกรรมการกลุ่มวิชาดำเนินการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชาร่วมกัน โดยนำข้อมูลจาก ข้อ 1-4 มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในภาคการศึกษาต่อไป โดยปรับปรุงรายวิชา/ปรับเนื้อหาวิชา/ตัวอย่าง ให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาต่อไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ	ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม	วันที่รายงาน	31	กรกฎาคม	2567
	อ.ดร.มธุรส อ่อนไทย	วันที่รายงาน	31	กรกฎาคม	2567
	อ.ผุสดี สิริยากร	วันที่รายงาน	31	กรกฎาคม	2567

ชื่อประธานกลุ่มวิชาเคมี

ลงชื่อ	อ.ดร. วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล	วันที่รายงาน	31	กรกฎาคม	2567
--------	-------------------------------	--------------	----	---------	------