

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|---|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต | CH 1451 ปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
(Laboratory of Basic Principles of Organic Chemistry) |
| จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา | 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา |
| 2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 3. ระดับการศึกษา /ชั้นปีที่ | ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร
071 หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ |
| 4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี | |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) CH 1442; หลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน | |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม
อาจารย์ ดร.ปิยนันท์ น้อยรอด
อาจารย์เกษม พลายแก้ว
อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล |
| 7. สถานที่เรียน | ห้องปฏิบัติการเคมี 1 ห้อง 2-229 |
| กลุ่ม 11 วันอังคาร เวลา 08.30-11.30 | อาจารย์ผู้สอน ดร.ชัชวาลย์/อ.พรศักดิ์/ดร.ปิยนันท์ |
| กลุ่ม 12 วันอังคาร เวลา 12.30-15.30 | อาจารย์ผู้สอน ดร.ชัชวาลย์/อ.พรศักดิ์/อ.เกษม |
| กลุ่ม 13 วันอังคาร เวลา 08.30-11.30 | อาจารย์ผู้สอน ดร.ชัชวาลย์/ดร.สุรีย์พร /ดร.วิภาวรรณ |
| 8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด | วันที่ 22 ธันวาคม 2566 |

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจด้านการใช้ห้องปฏิบัติการและทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 1.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ
- 1.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีในการหาหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์
- 1.4 เพื่อให้ นักศึกษาประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิด
- 1.5 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์วิชาอื่น ๆ ของตนเองและศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ จุดหลอมเหลว การตกผลึกซ้ำ จุดเดือดและการกลั่น การละลาย และปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ไนมันและน้ำมัน สบู่และผงซักฟอก และการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์

Laboratory experiment to study the physical properties of organic compounds include melting point, recrystallization, boiling point and distillation. The chemical reaction of hydrocarbon, alcohol, phenol, aldehyde, ketone, carboxylic acid, amine, fat and oil, soap and detergent and analysis of functional groups.

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

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

CLOs
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
CLO 2 สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้
CLO 3 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชัน และวิเคราะห์หาชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้
CLO 4 ประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิดได้
CLO 5 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม
CLO 6 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ วิจัยแก้ปัญหา และนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
<p>PLO 2 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรมตามคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อนอง วิชาชีพและสังคม มีจิตสาธารณะ</p> <p>Sub PLO 2.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการ (ขยันอดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม 4 ประการ (ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ แต่งกายเหมาะสม คมความคิดบวก) แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ</p> <p>Sub PLO 2.2 มีวินัย</p> <p>Sub PLO 2.3 มีความรับผิดชอบต่อนอง วิชาชีพและสังคม</p>					U	
<p>PLO 3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Sub PLO 3.2 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</p>	U	U	U	U	U	U
<p>PLO 5 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่ชุมชนและสังคม ให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมแก่ผู้เกี่ยวข้อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ และการนำเสนอ</p> <p>Sub PLO 5.1 สื่อสารภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Sub PLO 5.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การแสวงหาความรู้</p>	U	U	U	U	U	U

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

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	<ol style="list-style-type: none"> 1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL check list 2) มอบหมายการจัดทำรายงานอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงศึกษาค้นคว้าข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในรูปแบบ Infographic, Poster, หรือถ่ายทำคลิปวิดีโอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ การแต่งตัว การใช้อุปกรณ์ 2) ไม่มีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้น 3) สอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ 4) ตรวจสอบรายงานและคลิปวิดีโอจากงานที่มอบหมาย
CLO 2 สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication /Creative</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) สอบย่อย และสอบปลายภาค 2) สอบปฏิบัติ 3) ประเมินผลความถูกต้องของการทำปฏิบัติการ 4) ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในการทำรายงาน 5) ประเมินการความถูกต้องของการสรุปผลการทดลองโดยทำเป็นงานกลุ่มในชั้นเรียน 6) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภาวะผู้นำและผู้ตาม และการแก้ไขปัญหา
CLO 3 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชัน และวิเคราะห์หาชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้	<ol style="list-style-type: none"> 1) บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการสาธิตปฏิบัติการการทดลอง และยกตัวอย่างบทเรียนเชื่อมโยงกับหลักการทางทฤษฎีของสารประกอบอินทรีย์ในภาคบรรยาย 	
CLO 4 ประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิดได้	<ol style="list-style-type: none"> 2) ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการและวิเคราะห์สารตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ 3) ในขณะที่ทำปฏิบัติการมีการตรวจสอบและผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ในระหว่างการเรียนรู้ปฏิบัติการหรือหลังการเรียนรู้ปฏิบัติการ 4) เมื่อทำปฏิบัติการจบในแต่ละการทดลอง กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม 5) ให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้วบอกชื่อและลักษณะการใช้ 	

	<p>งานเป็นงานเดี่ยว</p> <p>6) มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษาค้นคว้าข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในรูปแบบ Infographic, Poster, หรือถ่ายทำคลิปวิดีโอ</p>	
<p>CLO 5 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม</p>	<p>1) บรรยายสอดแทรกด้านคุณธรรมจริยธรรมให้กับนักศึกษาเพื่อให้เข้าใจและนำไปปฏิบัติ ทุกครั้งที่มีการสอน</p> <p>2) จัดกิจกรรมกลุ่มมอบหมายงานทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มโดยจัดทำรายงานและนำเสนอในรูปแบบคลิปวิดีโอ</p>	<p>1) ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมและผลการแก้ปัญหา การนำเสนองานในห้องเรียน</p> <p>2) พิจารณาความถูกต้องจากรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าผ่านคลิปวิดีโอ</p> <p>3) สังเกตความร่วมมือในการทำรายงานกลุ่ม</p> <p>4) สังเกตทักษะในการนำเสนอรายงานและการตอบคำถาม</p>
<p>CLO 6 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่างๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม</p>	<p>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้วบอกชื่อและลักษณะการใช้งานเป็นงานเดี่ยว และ</p> <p>2) มอบหมายงานกลุ่มให้มีการจัดทำคลิปนำเสนอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ</p>	<p>1) พิจารณาความถูกต้องจากรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าผ่านคลิปวิดีโอ</p> <p>2) พิจารณาผลงานที่นำเสนอลักษณะการทำงาน การแบ่งงาน บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม</p>

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (9,12 ม.ค. 67)	<p>ชี้แจงการเรียนการสอน</p> <p>ข้อกำหนดและข้อปฏิบัติ</p> <p>1. แนะนำและชี้แจงข้อกำหนดในการเข้าเรียนวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1.1 แนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1.2 แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย</p> <p>1.3 ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอนและช่องทางการส่งงาน</p> <p>1.4 เกณฑ์การประเมิน</p> <p>1.5 ทดสอบความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test)</p> <p>1.6 จัดกลุ่มเรียนปฏิบัติการและเช็คอุปกรณ์</p>	<p>CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการและใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>CLO 5 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อสังคม</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน communication การสื่อสาร สารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ</p> <p>-ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาและประชุมพูดคุยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนและเกณฑ์การประเมินโดยนักศึกษามีส่วนร่วม</p> <p>-ทดสอบประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test)</p> <p>-อธิบายให้ความรู้เรื่องแนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการพร้อมให้นักศึกษาดูคลิปวิดีโอความปลอดภัย</p> <p>- อบรมคุณธรรม จริยธรรม คุณธรรม 6 ประการ ใน power point รวมทั้งสอดแทรกหรือยกตัวอย่างคุณธรรม จริยธรรม ไว้ในขณะทำการสอนเมื่อมีโอกาสเพื่อเป็นการเตือนให้นักศึกษาได้มีจิตสำนึก เห็นคุณค่าและเป็นความภาคภูมิใจของนักศึกษาที่ได้ปฏิบัติ</p> <p>-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p>	3	ดร.ชัชวาลย์
2 (16,19 ม.ค. 67)	<p>การทดลองที่ 1 การหาจุดหลอมเหลว</p>	<p>CLO 2 สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบ</p>	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</p> <p>- สอบย่อยเพื่อเตรียมตัวก่อนเรียนปฏิบัติการ</p>	3	<p>ดร.ชัชวาลย์</p> <p>ดร.สุรีย์พร</p> <p>อ.พรศักดิ์</p> <p>ดร.วิภาวรรณ</p> <p>อ.เกษม</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		อินทรีย์แต่ละชนิด ได้	- บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำ ข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน		ดร.ปิยนันท์
3 (23,26 ม.ค. 67)	การทดลองที่ 2 การตก ผลึกซ้ำ	CLO 5 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 6 ค้นคว้า	-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
4 (30 ม.ค. 2 ก.พ.67)	การทดลองที่ 3 จุดเดือด และการกลั่น	ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม		3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
5 (6,9 ก.พ. 67)	มอบหมายงานกลุ่ม นักศึกษาจัดกลุ่มๆ ละ 5-6 คนค้นคว้าข้อมูลและทำ วิดีโอเกี่ยวกับความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ -อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการอำนวยความสะดวก สะดวกในกิจกรรมของ นักศึกษา	CLO 5 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 6 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking/communication</u> <u>/collaboration/creativity</u> โดย 1) มอบหมายให้ค้นคว้าความรู้จาก เว็บไซต์ต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยทาง ห้องปฏิบัติการจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ 2) จัดทำคลิปนำเสนอในรูปแบบต่างตาม -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับในเรื่องการใช้ ห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
6 (13,16 ก.พ.67)	การทดลองที่ 4 การ วิเคราะห์ไฮโดรคาร์บอน	CLO 2 สามารถ อธิบายสมบัติการ กายภาพและสมบัติ ทางเคมีของ สารประกอบ อินทรีย์แต่ละชนิด ได้	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		<p>CLO 3 อธิบาย ปฏิกริยาเคมีของ สารอินทรีย์ในแต่ ละหมู่ฟังก์ชัน และ วิเคราะห์หาชนิด ของหมู่ฟังก์ชันของ สารประกอบ อินทรีย์ได้</p> <p>CLO 4 ประยุกต์ใช้ ปฏิกริยาเคมีในการ เตรียมผลิตภัณฑ์ที่ ใช้ในชีวิตประจำวัน บางชนิดได้</p> <p>CLO 5 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม</p> <p>CLO 6 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม</p>	<p>-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง</p> <p>-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ</p> <p>-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p>		
สอบกลางภาค (17-25 ก.พ. 67) ปฏิบัติการไม่มีสอบกลางภาค					
7 (27 ก.พ., 1 มี.ค.67)	การทดลองที่ 5 การ วิเคราะห์แอลกอฮอล์และฟี นอล	CLO 2 สามารถ อธิบายสมบัติการ กายภาพและสมบัติ ทางเคมีของ สารประกอบ อินทรีย์แต่ละชนิด ได้	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ	3	ดร. ชัชวาลย์ ดร. สุรีย์พร อ. เพศศักดิ์ ดร. วิภาวรรณ อ. เกษม ดร. ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		CLO 3 อธิบาย ปฏิกิริยาเคมีของ สารอินทรีย์ในแต่ ละหมู่ฟังก์ชัน และ วิเคราะห์หาชนิด ของหมู่ฟังก์ชันของ สารประกอบ อินทรีย์ได้ CLO 4 ประยุกต์ใช้ ปฏิกิริยาเคมีในการ	-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
8 (5,8 มี.ค. 67)	การทดลองที่ 6 การ วิเคราะห์แอลกอฮอล์และคี โตน	เตรียมผลิตภัณฑ์ที่ ใช้ในชีวิตประจำวัน บางชนิดได้ CLO 5 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 6 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน</u> <u>critical thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
9 (12,15 มี.ค.67)	การทดลองที่ 7 การ วิเคราะห์กรดคาร์บอกซิลิก		<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน</u> <u>critical thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>ผ่านการบรรยายและหรือคลิปีวิดีโอ</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
10 (19,22 มี.ค.67)	การทดลองที่ 8 การวิเคราะห์เอมีน		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลองผ่านการบรรยายและหรือคลิปีวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
11 (26,29 มี.ค.67)	การทดลองที่ 9 ไซมัน น้ำมัน สบู่และผงซักฟอก		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ 	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลองผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		ดร.ปิยนันท์
12 (2,5 เม.ย. 67)	การทดลองที่ 10 สอบวิเคราะห์ปฏิบัติการหมู่ฟังก์ชัน		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ -นักศึกษาทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันแบบเดี่ยว มีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง 	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรียพร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
13 (9,12 เม.ย. 67)	มอบหมายงานเดี่ยว: สรุปเนื้อหาการทดลองที่ 1-3 สมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ โดยสรุปเนื้อหาเป็น (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) แต่ละบทเพื่อเตรียมตัวในการสอบ		<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking/communication /collaboration/creative/creativity</u> โดย</p> <p>1) มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทบทวนและสรุปบทเรียนในรูปแบบ (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) ที่เข้าใจง่าย</p>	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรียพร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
14 (16,19 เม.ย. 67)	มอบหมายงานเดี่ยว: สรุปเนื้อหา การทดลองที่ 4-9 เป็น (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) แต่ละบทเพื่อเตรียมตัวในการสอบ		2) อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับ 3) นักศึกษาทบทวนผ่านบทเรียนออนไลน์ 4) อาจารย์ให้คำปรึกษาผ่านออนไลน์ 5) กำหนดส่งงานใน Ms-Teams	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
15 (23,26 เม.ย. 67)	สรุปทเรียนเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาคและตรวจสอบอุปกรณ์ส่งคืน -ทดสอบความรู้หลังสอบปฏิบัติการ (Post test)		-อาจารย์สรุปทเรียนให้ผลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาจากผลงานต่าง ๆ ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค -ทดสอบความรู้หลังเรียนปฏิบัติการ (Post-test) -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา -ตรวจเช็คอุปกรณ์คืน	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ ดร.วิภาวรรณ อ.เกษม ดร.ปิยนันท์
สอบปลายภาค วันที่ 30 เม.ย. 67 เวลา 8.30-10.30 น.					
รวม				45	

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1. งานกลุ่มนำเสนอคลิปวิดีโอ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. สัปดาห์ที่ 5	5%
CLO 2 สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้	2. สอบย่อยเนื้อหาในทฤษฎีและปฏิบัติการ 3. สอบปลายภาค 4. รายงานกลุ่ม	2. การสอบย่อย ทุกสัปดาห์ที่เรียน	5%
CLO 3 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชัน และวิเคราะห์หาชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้	- การรายงานผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการ - ความถูกต้องในการวิเคราะห์สาร unknown - การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองและหลักการทางทฤษฎี - ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ ในการนำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ	3. แบ่งสอบกลางภาคนอกตาราง การทดลองที่ 1-3	12%
		4. สอบปลายภาค การทดลองที่ 4-9 30 เม.ย. 67 (08.30-10.30)	28%
CLO 4 ประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิดได้	ทดลองและหลักการทางทฤษฎี - ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ ในการนำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ	5. รายงานกลุ่ม ทุกสัปดาห์ที่เรียนปฏิบัติการ	30%
CLO 5 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	สร้างสรรค์ ในการนำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ	6. การสอบปฏิบัติการ สัปดาห์ที่ 12	15%
CLO 6 ค้นคว้าข้อมูลวิเคราะห์ วิเคราะห์แก้ปัญหาและนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม	- การช่วยเหลือและทำงานกลุ่มร่วมกันของนักศึกษา - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา 5. การสอบปฏิบัติการ วิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันรายบุคคล - การรายงานผลการวิเคราะห์ - ความถูกต้องของขั้นตอนการวิเคราะห์สาร unknown - การเขียนสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องและการสรุปผลการวิเคราะห์ 6. การสรุปย่อบทเรียน	6. สรุปย่อบทเรียน Flow chart/Mind map	5%
รวม			100%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน CH 1451
2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม
 - 2.1 วารุณี ยงสกุลโรจน์. **ปฏิบัติการอินทรีย์เคมีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: แสงจันทร์การพิมพ์, 2535.
 - 2.2 ธิติมา รุกชไชยศิริกุล. **ปฏิบัติการอินทรีย์เคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2537.
 - 2.3 Frederick, Bettelheim; and Joseph, Landesberg. **Laboratory Experiments for General, Organic & Biochemistry**. 2nd ed. New York: Saunders College Publishing, 1995.
 - 2.4 Eaton, David C. **Laboratory Investigation in Organic Chemistry**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1989.
 - 2.5 Rodig, Oscar R.; Jr., Charles E. Bell and Clark, Allen K. **Organic Chemistry Laboratory**. San Francisco: Saunders College Publishing, 1990.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
E-Learning วิชา CH 1451 <http://online.hcu.ac.th/course/view.php?id=174>
MS Teams; CH1451-2-66
<https://www.youtube.com/watch?v=rh8Yd2OXZVU>
<https://www.youtube.com/user/khanacademy/search?query=organic>

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 1. ประเมินประสิทธิผลจากแบบสำรวจออนไลน์ โดยมหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน ซึ่งแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
 2. ประเมินประสิทธิผลจากการทำปฏิบัติการและการให้ข้อมูลสะท้อนกลับจากนักศึกษา
 3. กลยุทธ์การมีวิธีการสอนหลากหลาย การส่งงานตามกำหนดเวลาและการประเมินผลรายงาน ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ

4. กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย นำแสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี

5. กลยุทธ์การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลสะท้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ (ตรวจรายงาน/ให้ข้อมูลการฝึกปฏิบัติการแนะนำทักษะปฏิบัติที่ถูกต้อง)

6. กลยุทธ์การวิเคราะห์ห้วงค์ความรู้ทั้งหมด ทำให้ได้ทราบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลจากการเรียนปฏิบัติการมีความรู้มากน้อยแค่ไหนในรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอนผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

1) การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการทำปฏิบัติการ การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย

2) การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในการปฏิบัติการมากน้อยเพียงใด

3) ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา

3) คุณภาพและความถูกต้องของงานที่มอบหมาย

4) วิเคราะห์ผลสอบย่อย และผลสอบปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

1) นำผลประเมินการสอน online มาปรับปรุงการเรียนการสอน

2) นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4) มีการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้มีความถูกต้องและทันสมัย ทั้งส่วนเอกสารประกอบการสอนและบทเรียนออนไลน์

4. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	- ทวนสอบจากคะแนนรายงานและงานมอบหมายและพิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าเรียนแต่ละครั้ง	- จำนวนนักศึกษาที่มีคะแนนไม่ถึงครึ่งจากที่ตั้งไว้	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 2 สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 3 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชัน	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนน	-ไม่เกินร้อยละ 5

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
และวิเคราะห์หาชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้		รายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	
CLO 4 ประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิดได้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 5 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 6 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม	- ทวนสอบจากการเข้าชั้นเรียน - ทวนสอบจากการส่งงานเดี่ยวและงานกลุ่มที่มอบหมาย การทุจริตในการสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่ทำกิจกรรมและงานที่มอบหมาย - จำนวนนักศึกษาที่ทำทุจริตในการสอบ	-ไม่เกินร้อยละ 5

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในการศึกษาถัดไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2566

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2566