

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|--|--|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต | CH 2241 ปฏิบัติการอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
(Laboratory of Basic Principles of Organic Chemistry) |
| จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา | 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา |
| 2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตร 110 และ 054 หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 3. ระดับการศึกษา /ชั้นปีที่ | ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร 054 (วิทยาศาสตร์การแพทย์)
และชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตร 110 (การแพทย์แผนจีน) |
| 4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี | |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) CH CH 2233; อินทรีย์เคมีพื้นฐาน | |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
ผศ.ดร.กรรณิการ์ แก้วกิม
อาจารย์ ดร.พนนา กิตติไพศาลนนท์
อาจารย์ศรมน สุทิน
อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ |
| 7. สถานที่เรียน | ห้องปฏิบัติการเคมี 1 ห้อง 2-229 |
| กลุ่ม 11 วันพุธ เวลา 08.30-11.30 | อาจารย์ผู้สอน: ดร.ชัชวาลย์/ดร.สุรีย์พร /ดร.พนนา /ดร.กิตติพัฒน์ |
| กลุ่ม 12 วันพฤหัสบดี เวลา 12.30-15.30 | อาจารย์ผู้สอน: ดร.ชัชวาลย์/ดร.สุรีย์พร /อ.ศรมน |
| กลุ่ม 13 วันศุกร์ เวลา 12.30-15.30 | อาจารย์ผู้สอน: ดร.ชัชวาลย์/ดร.สุรีย์พร /ผศ.ดร.กรรณิการ์ |
| 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 นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีในการหาหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์
- 1.4 เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดและการแยกให้บริสุทธิ์
- 1.5 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์วิชาชีพของตนเองและศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ จุดหลอมเหลว การตกผลึกซ้ำ จุดเดือดและการกลั่น การละลาย และปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ปฏิกริยาการควบแน่นแบบอัลดอล และการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์

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

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

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

CLOs
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
CLO 2 อธิบายสมบัติการกายภาพ สมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้
CLO 3 มีทักษะการเตรียมและการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดและการแยกให้บริสุทธิ์
CLO 4 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม
CLO 5 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ วิจัยแก้ปัญหา และนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม

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

หลักสูตรการแพทย์แผนจีน (110)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1) มีความสามารถในการรักษาโรค และการให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพด้วยศาสตร์การแพทย์แผนจีน อย่างถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานวิชาชีพ และมีความสามารถในการเตรียม แปรรูปยาสมุนไพรจีน เบื้องต้น รวมถึงการปรุงยาสูตรตำรับมาตรฐานได้ Sub PLO -มีความสามารถในการเตรียม แปรรูปยาสมุนไพรจีนเบื้องต้น รวมถึงการปรุงยาสมุนไพรจีนตามสูตรตำรับมาตรฐาน		U			U
PLO 3) มีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับสาขาวิชาชีพอื่นในระบบสาธารณสุขตามหลักสากล Sub PLO -มีความสามารถในการสื่อสารเชิงวิชาชีพ	U	U	U	U	U

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

หลักสูตรวิทยาศาสตรการแพทย์ (054)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1. สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีแนวคิดนวัตกรรม	U				U
PLO 2 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีทักษะเป็น นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ/หรือผู้เชี่ยวชาญวิจัยที่มีแนวคิด ออกแบบแผนการทดลองและ/ หรือ เครื่องมือได้	U	U	U		U
PLO 3 สามารถอธิบายและแสดงการประยุกต์การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา ประสาทศาสตร์ และ เนื้อเยื่อวิทยา โดยใช้เทคโนโลยีแลเครื่องมือปฏิบัติการทางการแพทย์	U				U

PLO 4 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์สิ่ง สงตรวจจด านพยาธิวิทยา ตัวอย่างเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทางวิทยา ศาสตร์การแพทย์ตามมาตรฐานได้					U
PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลทางการแพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือก ทักษะการนำเสนอผลงาน สามารถสื่อสารและแสดงออกได้ อย่างเหมาะสม					U
PLO 6. สามารถอธิบายและปฏิบัติการการตรวจวิเคราะห์ สารพิษ สิ่งปนเปื้อน ระบุเทคโนโลยีในการตรวจ พิสูจน์ทางนิติ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งกฎหมาย จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ที่เกี่ยวข้อง	U	U			U
PLO 7. สามารถผลิตผลงาน/นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อ สุขภาพและ/หรือนวัตกรรมทางการแพทย์ รวมทั้ง วางแผนทางธุรกิจที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สุขภาพ	U	U			
PLO 8. แสดงออกถึงการมีความขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และกตัญญู เคารพกฎระเบียบและ ขอบัง คับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีความรับผิดชอบ ตนเอง แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อในการปฏิบัติงาน และมีจิตสาธารณะในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม				U	

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์
การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติใน การใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้ อุปกรณ์พื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับ แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการตาม มาตรฐานห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPreL check list 2) มอบหมายการจัดทำรายงานอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงศึกษาค้นคว้าข้อปฏิบัติเกี่ยวกับ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ใน รูปแบบ Infographic, Poster, หรือถ่าย ทำคลิปวิดีโอ	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา เกี่ยวกับ พฤติกรรมในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ การแต่งตัว การใช้อุปกรณ์ 2) ไม่มีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้น 3) สอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจในการ เข้าใช้ห้องปฏิบัติการ 4) ตรวจสอบรายงานและคลิปวิดีโอจาก งานที่มอบหมาย
CLO 2 อธิบายสมบัติการ กายภาพ สมบัติทางเคมีและ	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical	1) สอบย่อย และสอบปลายภาค 2) สอบปฏิบัติ

<p>ปฏิบัติการเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้</p>	<p>thinking / collaboration / communication /Creativity</p>	<p>3) ประเมินผลความถูกต้องของการทำปฏิบัติการ</p>
<p>CLO 3 มีทักษะการเตรียมและการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดและการแยกให้บริสุทธิ์</p>	<p>1) บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ สาธิตปฏิบัติการทดลอง และยกตัวอย่างบทเรียนเชื่อมโยงกับ</p>	<p>4) ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในการทำรายงาน</p>
	<p>หลักการทางทฤษฎีของสารประกอบอินทรีย์ในภาคบรรยาย</p> <p>2) ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการและวิเคราะห์สารตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์</p> <p>3) ในขณะที่ทำปฏิบัติการมีการตรวจสอบ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ในระหว่างการเรียนปฏิบัติการหรือหลังการเรียนปฏิบัติการ</p> <p>4) เมื่อทำปฏิบัติการจบในแต่ละการทดลอง กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม</p> <p>5) มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษาค้นคว้าข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในรูปแบบ Infographic, Poster, หรือถ่ายทำคลิปวิดีโอ</p>	<p>5) ประเมินการความถูกต้องของการสรุปผลการทดลองโดยทำเป็นงานกลุ่มในชั้นเรียน</p> <p>6) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภาวะผู้นำและผู้ตาม และการแก้ไขปัญหา</p>
<p>CLO 4 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 5 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนอโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่างๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม</p>	<p>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้วบอกชื่อและลักษณะการใช้งานเป็นงานเดี่ยว และ</p>	<p>1) พิจารณาความถูกต้องจากรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าผ่านคลิปวิดีโอ</p> <p>2) พิจารณาผลงานที่นำเสนอลักษณะการทำงาน การแบ่งงาน บทบาทหน้าที่</p>

	2) มอบหมายงานกลุ่มให้มีการจัดทำ คณิศรนำเสนอความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	ความรับผิดชอบทั้งงานเดี่ยวและงาน กลุ่ม
--	---	---

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (10,11,12 ม.ค. 67)	<p>ชี้แจงการเรียนการสอน</p> <p>ข้อกำหนดและข้อปฏิบัติ</p> <p>1. แนะนำและชี้แจง ข้อกำหนดในการเข้าเรียนวิชา ปฏิบัติการ</p> <p>1.1 แนวปฏิบัติและ ข้อกำหนดในการเรียนวิชา ปฏิบัติการ</p> <p>1.2 แนวปฏิบัติในการใช้ ห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย</p> <p>1.3 ช่องทางการติดต่อ อาจารย์ผู้สอนและช่องทาง การส่งงาน</p> <p>1.4 เกณฑ์การประเมิน</p> <p>1.5 ทดสอบความรู้เบื้องต้น ก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre- test)</p> <p>1.6 จัดกลุ่มเรียนปฏิบัติการ และเช็คอุปกรณ์</p>	<p>CLO 1 อธิบายแนว ปฏิบัติในการใช้ ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์ พื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการได้ อย่างถูกต้องและ เหมาะสม</p> <p>CLO 4 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน communication การสื่อสาร สารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ</p> <p>-ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาและประชุม พูดคุยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน และเกณฑ์การประเมินโดยนักศึกษามี ส่วนร่วม</p> <p>-ทดสอบประเมินความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการ และ ความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test)</p> <p>-อธิบายให้ความรู้เรื่องแนวปฏิบัติและ ข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ พร้อมให้นักศึกษาคูคณิศรวิดีโอความ ปลอดภัย</p> <p>- อบรมคุณธรรม จริยธรรม คุณธรรม 6 ประการ ใน power point รวมทั้ง สอดแทรกหรือยกตัวอย่างคุณธรรม จริยธรรม ไว้ในขณะที่ทำการสอนเมื่อมี โอกาสเพื่อเป็นการเตือนให้นักศึกษาได้มี จิตสำนึก เห็นคุณค่าและเป็นความ ภาคภูมิใจของนักศึกษาที่ได้ปฏิบัติ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p>	3	<p>ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พณนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
2 (17,18,19 ม.ค. 67)	การทดลองที่ 1 การหาจุด หลอมเหลว	CLO 2 อธิบาย สมบัติการกายภาพ สมบัติทางเคมีและ ปฏิกิริยาเคมีของ สารอินทรีย์ในแต่ ละหมู่ฟังก์ชันได้ CLO 4 มีคุณธรรม	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration - สบย่อยเพื่อเตรียมตัวก่อนเรียน ปฏิบัติการ - บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำ ข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ	3	อ.ดร.ซัชร. ซัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรมน
3 (24,25,26 ม.ค. 67)	การทดลองที่ 2 การตกผลึก ซ้ำ	ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 5 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน	-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่ม ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมี การแก้ไข ปรับปรุง	3	ดร.ซัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรมน
4 (31 ม.ค. 1,2 ก.พ. 67)	การทดลองที่ 3 จุดเดือดและ การกลั่น	และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม		3	ดร.ซัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรมน
5 (7,8,9 ก.พ.67)	มอบหมายงานกลุ่ม นักศึกษาจัดกลุ่มๆ ละ 5-6 คนค้นคว้าข้อมูลและทำวิดีโอ เกี่ยวกับความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ -อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการอำนวยความสะดวก สะดวกในกิจกรรมของ นักศึกษา	CLO 4 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 5 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity โดย 1) มอบหมายให้ค้นคว้าความรู้จาก เว็บไซต์ต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยทาง ห้องปฏิบัติการจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ 2) จัดทำคัลปนำเสนอในรูปแบบต่าง ตาม	3	ดร.ซัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรมน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม	-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับในเรื่องการ ใช้ห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ		
6 (14,15,16 ก.พ.67)	การทดลองที่ 4 การ วิเคราะห์ไฮโดรคาร์บอน	CLO 1 อธิบายแนว ปฏิบัติในการใช้ ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์ พื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการได้ อย่างถูกต้องและ เหมาะสม CLO 2 อธิบาย สมบัติการกายภาพ สมบัติทางเคมีและ ปฏิกิริยาเคมีของ สารอินทรีย์ในแต่ ละหมู่ฟังก์ชันได้ CLO 3 มีทักษะการ เตรียมและการ สังเคราะห์ สารอินทรีย์บาง ชนิดและการแยก ให้บริสุทธิ์ CLO 4 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 5 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่ม ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมี การแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผล การทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พณนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม			
สอบกลางภาค (17-25 ก.พ. 67) ปฏิบัติการไม่มีสอบกลางภาค					
7 (28,29 ก.พ., 1 มี.ค.67)	การทดลองที่ 5 การ วิเคราะห์แอลกอฮอล์และฟี นอล	CLO 1 อธิบายแนว ปฏิบัติในการใช้ ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์ พื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการได้ อย่างถูกต้องและ เหมาะสม CLO 2 อธิบาย สมบัติการกายภาพ สมบัติทางเคมีและ ปฏิกิริยาเคมีของ สารอินทรีย์ในแต่ ละหมู่ฟังก์ชันได้ CLO 3 มีทักษะการ เตรียมและการ สังเคราะห์ สารอินทรีย์บาง	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่ม ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมี การแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผล การทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พณนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন
8 (6,7,8 มี.ค.67)	การทดลองที่ 6 การ วิเคราะห์แอลดีไฮด์และคี โตน	ชนิดและการแยก ให้บริสุทธิ์ CLO 4 มีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อ สังคม CLO 5 ค้นคว้า ข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองาน	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่ม	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พณนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		โดยใช้สื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการ ทำงานเป็นทีม	ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
9 (13,14,15 มี.ค.67)	การทดลองที่ 7 การวิเคราะห์กรดคาร์บอก ซิลิก		ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลอง ผ่านการบรรยายและหรือคลิปวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหาพร้อมกับกลุ่ม ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন
10 (20,21,22 มี.ค.67)	การทดลองที่ 8 การวิเคราะห์เอมีน		ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลองผ่านการบรรยายและหรือคลิปีวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
11 (27,28,29 มี.ค.67)	การทดลองที่ 9 การควมแน่นแบบอัลดอล		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -อธิบายทฤษฎีและหลักการการทดลองผ่านการบรรยายและหรือคลิปีวิดีโอ -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลองพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา ดร.กิตติพัฒน์ ผศ.ดร. กรรณิการ์ อ.ศรমন
12 (3,4,5 ม.ย. 67)	การทดลองที่ 10 สอบ วิเคราะห์ปฏิบัติการหมู่ ฟังก์ชัน		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u></p>	3	ดร.ชัชวาลย์ ดร.สุรีย์พร ดร.พนนา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>thinking/communication</p> <p>/collaboration</p> <p>- บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ</p> <p>- นักศึกษาทำการวิเคราะห์ห่อหุ้มฟังก์ชันแบบเดี่ยว มีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง</p>		<p>ดร.กิตติพัฒน์</p> <p>ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.ศรมน</p>
13 (10,11,12 เม.ย. 67)	<p>มอบหมายงานเดี่ยว:</p> <p>สรุปเนื้อหาการทดลองที่ 1-3 สมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ โดยสรุปเนื้อหาเป็น (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) แต่ละบทเพื่อเตรียมตัวในการสอบ</p>		<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication</p> <p>/collaboration/creative/creative</p> <p>โดย</p> <p>1) มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทบทวนและสรุปบทเรียนในรูปแบบ (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) ที่เข้าใจง่าย</p> <p>2) อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับ</p>	3	<p>ดร.ชัชวาลย์</p> <p>ดร.สุรีย์พร</p> <p>ดร.พนนา</p> <p>ดร.กิตติพัฒน์</p> <p>ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.ศรมน</p>
14 (17,18,19 เม.ย. 67)	<p>มอบหมายงานเดี่ยว:</p> <p>สรุปเนื้อหา การทดลองที่ 4-9 เป็น (flow chart) หรือแผนที่ความคิด (mind map) แต่ละบทเพื่อเตรียมตัวในการสอบ</p>		<p>นักศึกษาทบทวนผ่านบทเรียนออนไลน์</p> <p>-อาจารย์ให้คำปรึกษาผ่านออนไลน์</p> <p>-กำหนดส่งงานใน Ms-Teams</p>		<p>ดร.ชัชวาลย์</p> <p>ดร.สุรีย์พร</p> <p>ดร.พนนา</p> <p>ดร.กิตติพัฒน์</p> <p>ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.ศรมน</p>
15 (24,25,26 พ.ย. 66)	<p>สรุปบทเรียนเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค และตรวจสอบอุปกรณ์ส่งคืน</p> <p>-ทดสอบความรู้หลังสอบปฏิบัติการ (Post test)</p>		<p>-อาจารย์สรุปบทเรียนให้ผลสะท้อนกลับกับนักศึกษาจากผลงานต่าง ๆ ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค</p> <p>-ทดสอบความรู้หลังเรียนปฏิบัติการ (Post-test)</p> <p>-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p> <p>-ตรวจเช็คอุปกรณ์คืน</p>	3	<p>ดร.ชัชวาลย์</p> <p>ดร.สุรีย์พร</p> <p>ดร.พนนา</p> <p>ดร.กิตติพัฒน์</p> <p>ผศ.ดร.กรรณิการ์ อ.ศรมน</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
สอบปลายภาค วันที่ 1 พ.ค. 67 เวลา 8.30-10.30 น.					
รวม				45	

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมิน
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติ ในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม	1. งานกลุ่มนำเสนอคลิปวิดีโอความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	1. สัปดาห์ที่ 5	5%
CLO 2 อธิบายสมบัติการ กายภาพ สมบัติทางเคมีและ ปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้	2. สอบย่อยเนื้อหาในทฤษฎีและปฏิบัติการ 3. สอบปลายภาค 4. รายงานกลุ่ม - การรายงานผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการ - ความถูกต้องในการวิเคราะห์สาร unknown - การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่สอดคล้อง กับการทดลองและหลักการทางทฤษฎี - ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ ในการ นำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการ เรียนปฏิบัติการ	2. การสอบย่อย ทุกสัปดาห์ ที่เรียน	5%
CLO 3 มีทักษะการเตรียม และการสังเคราะห์ สารอินทรีย์บางชนิดและการ แยกให้บริสุทธิ์	- การช่วยเหลือและทำงานกลุ่มร่วมกันของ นักศึกษา - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา	3. แบ่งสอบกลางภาคนอก ตาราง การทดลองที่ 1-3	12%
CLO 4 มีคุณธรรมความ ซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อ สังคม	5. การสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน รายบุคคล - การรายงานผลการวิเคราะห์ - ความถูกต้องของขั้นตอนการวิเคราะห์สาร unknown - การเขียนสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องและการ สรุปผลการวิเคราะห์	4. สอบปลายภาค การทดลองที่ 4-9 30 เม.ย. 67 (08.30-10.30)	28%
CLO 5 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนอโดยใช้สื่อ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ รวมถึงการทำงานเป็นทีม	6. การสรุปย่อบทเรียน	5. รายงานกลุ่ม ทุกสัปดาห์ที่เรียนปฏิบัติการ	30%
		6. การสอบปฏิบัติการ สัปดาห์ที่ 12	15%
		7. สรุปย่อบทเรียน Flow chart/Mind map	5%
รวม			100%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เคมีพื้นฐาน

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2.1 วารุณี ยงสกุลโรจน์. **ปฏิบัติการอินทรีย์เคมีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: แสงจันทร์การพิมพ์, 2535.

2.2 จิตติมา รุกขไชยศิริกุล. **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 2241 <http://online.hcu.ac.th/course/view.php?id=174>

<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. กลยุทธ์การวิเคราะห์องค์ความรู้ทั้งหมด ทำให้ได้ทราบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลจากการเรียนปฏิบัติการมีความรู้มากขึ้นแค่ไหนในรายวิชา

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	วิธีการทวนสอบมาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
CLO 1 อธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	- ทวนสอบจากคะแนนรายงานและงานมอบหมายและ - พิจารณาจากพฤติกรรมกรเข้าเรียนแต่ละครั้ง	จำนวนนักศึกษาที่มีคะแนนไม่ถึงครึ่งจากที่ตั้งไว้	ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 2 อธิบายสมบัติการกายภาพสมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 3 มีทักษะการเตรียมและการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดและการแยกให้บริสุทธิ์	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 4 มีคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากรายงานที่ทำ	จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	-ไม่เกินร้อยละ 5
CLO 5 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์วิจารณ์แก้ปัญหา และนำเสนองานโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้รวมถึงการทำงานเป็นทีม	- ทวนสอบจากการเข้าชั้นเรียน - ทวนสอบจากการส่งงานเดี่ยวและงานกลุ่มที่มอบหมาย การทุจริตในการสอบ	จำนวนนักศึกษาที่ไม่ทำกิจกรรมและงานที่มอบหมาย จำนวนนักศึกษาที่ทำทุจริตในการสอบ	-ไม่เกินร้อยละ 5

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2566

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2566