

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปหมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา CH2263 Organic Chemistry
2. จำนวนหน่วยกิต 3(3/3-0-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต (060) หมวดวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) CH1383
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ
8. สถานที่เรียน

Onsite	จัดกลุ่มเรียนตามความเหมาะสมตามสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 โดยให้มีการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)		
Online	สอนผ่านระบบ/ MS-Team/Zoom ศึกษาด้วยตนเองผ่าน e-learning/ MS-Team		
วัน/เวลา	วันจันทร์	เวลา	10.00-11.30 น. ห้อง A206
	วันพุธ	เวลา	12.30-14.00 น. ห้อง 2-315
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 26 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา
 - 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของสเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา สารประกอบพอลิโนเวลีเยอร์อะโรเมติก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติประเภทสเตียรอยด์ อัลคาลอยด์ เทอร์ปีน รวมทั้งสารประกอบพอลิเมอร์
 - 1.2 มีทักษะความสามารถที่จะศึกษาต่อยอดในการเข้าสู่วิชาชีพ รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอบใบประกอบวิชาชีพและมีทักษะในการค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 1.3 เคารพต่อกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 1.4 สามารถอธิบายหลักความรู้และทฤษฎีในรายวิชาที่เรียนได้
 - 1.5 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์ได้
 - 1.6 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม
 - 1.7 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.8 มีคุณธรรม 6 ประการได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 การปรับปรุงโดยอาจารย์ผู้สอน

เพื่อให้การเรียนการสอนของรายวิชานี้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ โดยเน้นการเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากการสืบค้นองค์ความรู้เพิ่มเติม นอกห้องเรียน และประยุกต์องค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ที่สามารถนำมาใช้ได้จริง พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนา ทักษะ 4 C ได้แก่ ด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้กับผู้เรียน

ปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่ายและสะดวกขึ้น และเป็น แบบ Hybrid การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักศึกษามี activity มากขึ้น โดยการเพิ่มกิจกรรมกลุ่มในเชิงสร้างสรรค์โดยนำองค์ ความรู้ที่เรียนและการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมนอกห้องเรียนจากงานวิจัย ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง/และหรือจัดทำ รายงานพร้อมนำเสนอในรูปแบบคลิปวิดีโอ/วีดิทัศน์ การสรุปองค์ความรู้และการนำเสนอ

ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Blended learning) และการเรียนรู้โดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19

2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

ในปีการศึกษา 2564 มีนักศึกษา ให้ข้อเสนอแนะเรื่องการสอนของอาจารย์ผู้สอนซึ่งมีเทคนิคการสอนที่ทำให้นักศึกษาเข้าใจ ยาก ซึ่งในปีที่ผ่านมาเป็นการสอนแบบออนไลน์อาจารย์ผู้สอนใช้ โปรแกรม chemdraw แสดงให้นักศึกษาดูอาจมองภาพไม่ชัดและ นักศึกษาไม่ได้ทดลองใช้ Model โครงสร้างทางเคมี ดังนั้นในปีการศึกษา 2565 การระบาดของโรคโควิด-19 ลดลง ผู้สอนจึงวางแผนนำ รูปแบบจำลองโมเลกุลให้นักศึกษาได้ฝึกเรียนรู้ เพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ สเตอริโอเคมี ปฏิกริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบพอลิโนวเคลียร์อะโรเมติก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สาร ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พอลิเมอร์สังเคราะห์
3. มีทักษะความสามารถที่จะนำความรู้ไปศึกษาต่อยอดในการเข้าสู่วิชาชีพได้

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสเตอริโอเคมี ปฏิกริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์และกลไกการเกิดปฏิกิริยา สารประกอบพอลิโนวเคลียร์อะโรเมติก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารประกอบพอลิเมอร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนได้ทั้งทางอีเมลล์และรายบุคคล ดังนี้

ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

ห้องพัก 2-231 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1206 หรือ E-Mail: changtam.std@gmail.com หรือ ผ่านทางไลน์กลุ่ม CH2263-2/65

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะเภสัชศาสตร์					
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบ และ ข้อบังคับ ต่างๆ ภายในหลัก ธรรมาภิบาล ของ องค์กรและสังคม	อธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน	สามารถศึกษาวิเคราะห์ ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอ แนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์	สามารถปรับตัวทำงาน ร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกกลุ่ม	สามารถใช้ภาษาไทยในการ สื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ
○	○	●	●	○	○

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ 1.2 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญูและ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>○ 1.4 เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ภายในหลัก ธรรมาภิบาลขององค์กรและสังคม</p>	<p>1. อาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีโดยเข้าสอนตรง เวลา และสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ดีให้กับ นักศึกษา</p> <p>2. กำหนดข้อตกลงในการปฏิบัติตามกฎระเบียบของ มหาวิทยาลัย และชั้นเรียน โดยมีข้อกำหนดในการ ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารทุกชนิดในขณะที่มีการเรียน การสอน การส่งงาน การทุจริตในการสอบทั้งการ สอบย่อยในชั้นเรียน การสอบกลางภาค และปลาย ภาค รวมทั้งไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น</p>	<p>กำหนดคะแนนสอบย่อยและ คะแนนงานที่มอบหมาย กรณีที่มี นักศึกษาไม่ประพฤติตาม ข้อกำหนด จะถูกหักคะแนนในแต่ละ ส่วน</p>
2. ด้านความรู้ที่ต้องได้รับ	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหาทฤษฎี อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบคำอธิบาย</p> <p>2. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดจากเนื้อหาที่ได้เรียน ในชั่วโมงสอน และตรวจสอบความถูกต้องเป็น รายบุคคล</p> <p>3. สอบย่อยเพื่อทดสอบความเข้าใจ</p> <p>4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหลังเรียนจบ ในแต่ละหัวข้อ</p> <p>5. เฉลยข้อสอบย่อยและข้อสอบกลางภาคเพื่อให้ เป็นข้อมูลแก่นักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาทราบสิ่งที่</p>	<p>1. สอบย่อย สอบกลางภาค สอบ ปลายภาค</p> <p>2. การทำแบบฝึกหัด</p> <p>3. งานที่ได้รับมอบหมายและการ นำเสนองาน</p>

	ต้องเรียนรู้และปรับปรุงตนเอง 6. มอบหมายงานให้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน	
3. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์	จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยกำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้ที่เรียนหรือบทความวิชาการหรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียน และนำเสนอในชั้นเรียน มอบหมายจัดกลุ่มทำกิจกรรมโดยนำองค์ความรู้ที่เรียนและการศึกษาเพิ่มเติมมาประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ตามความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทำรายงานและนำเสนองานในรูปแบบวีดิทัศน์	1. ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสมของบทความวิชาการ/บทความวิจัย 2. ตรวจสอบความถูกต้องของบทความวิชาการ/บทความวิจัยที่นักศึกษานำเสนอ/ผลงานที่นำเสนอ 3. ให้ข้อมูลสะท้อนกลับหลังจากนักศึกษานำเสนอในชั้นเรียน 4. กำหนดคะแนนการค้นคว้าและการนำเสนอผลงาน
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 4.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	-กำหนดให้นักศึกษาทำงานกลุ่มเกี่ยวกับการค้นคว้าบทความวิชาการ/บทความวิจัย พร้อมทั้งการร่วมกันในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย โดยให้นักศึกษากำหนดบทบาทและหน้าที่ของนักศึกษาแต่ละคนภายในกลุ่ม -มอบหมายจัดกลุ่มทำกิจกรรมโดยนำองค์ความรู้ที่เรียนและการศึกษาเพิ่มเติมมาประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ตามความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทำรายงานและนำเสนองานในรูปแบบวีดิทัศน์	1. ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม 2. กำหนดให้นักศึกษาประเมินพฤติกรรมในการทำงานซึ่งกันและกัน 3. พิจารณาผลงานที่ได้รับมอบหมาย
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 5.4 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-มอบหมายงานกลุ่ม และนำเสนอพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนนักศึกษาในชั้นเรียน -มอบหมายจัดกลุ่มทำกิจกรรมโดยนำองค์ความรู้ที่เรียนและการศึกษาเพิ่มเติมมาประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ตามความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทำรายงานและนำเสนองานในรูปแบบวีดิทัศน์	พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการนำเสนอ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 4,9 ม.ค. 66	สทอริโอเคมี โมเลกุลไครัล, อะไครัล อีแนน ทีโอเมอร์, การเรียกชื่อ, ออ ปติคัลแอกทีฟ, การหมุน จำเพาะ	บรรยาย 3 ชั่วโมง	- ชี้แจงรายละเอียดการเรียน และมอบหมายงาน ซึ่ง ประกอบด้วย การประเมินผล การเรียน กำหนดการเรียน งานมอบหมายให้จัดกลุ่มทำ รายงานโดยค้นคว้าข้อมูลนอก ห้องเรียนจากงานวิจัย และ เสนอผลงานเป็นคลิปวิดีโอ -ทดสอบความรู้พื้นฐานก่อน เข้าสู่บทเรียน -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเรียนรู้ ด้วยตนเองจากโครงสร้าง โมเลกุล - ตรวจสอบ และเช็คชื่อ นักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรง ตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams - ติดตามและติดต่อสื่อสาร และการมอบหมาย งาน โดยผ่านทางสื่อสังคม ออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - การทดสอบย่อย หลังจากที เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วย การใช้ Google form -สอดแทรกอัตลักษณ์ของ มหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ	-Power point -โครงสร้างโมเลกุล -โปรแกรม Chem draw -VDO เรื่องสทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนใน ระบบ e-learning	ดร. ชัชวาลย์

			-บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19		
2 11, 16 ม.ค. 66	สทอริโอเคมี ออปติคัลเพียริตี, อีแนนทิโอเมอริกเอกซิส, คอนฟิกูเรชันสัมบูรณ์และคอนฟิกูเรชันสัมพัทธ์, โมเลกุลที่มีสทอริโอเซ็นเตอร์มากกว่าหนึ่งอะตอม	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเรียนรู้ด้วยตนเองจากโครงสร้างโมเลกุล -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-Power point -โครงสร้างโมเลกุล -โปรแกรม Chemdraw -VDO เรื่องสทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนในระบบ e-learning	ดร.ชัชวาลย์
3 18,23 ม.ค. 66	สทอริโอเคมี สารประกอบเมโซ, ซูโตแอสซิมเมตรี, สทอริโอไอโซเมอร์ของไซโคลเฮกเซนที่มีหมู่แทนที่สองหมู่, เรโซลูชัน, โพรไครัลเซ็นเตอร์, ฟิชเซอร์โพรเจ็กชัน	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเรียนรู้ด้วยตนเองจากโครงสร้างโมเลกุล -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-Power point -โครงสร้างโมเลกุล -โปรแกรม Chem draw -VDO เรื่องสทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนในระบบ e-learning	ดร.ชัชวาลย์
4 25, 30 ม.ค. 66	ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ในสารประกอบอะลิฟาติก, โครงสร้างของสารตั้งต้นต่อปฏิกิริยา, ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ในสารประกอบอะโรมาติก, กลไกแบบ SnAr	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอคำตอบ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปรีวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์

			-ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19		
5 1, 6 ก.พ. 66	ปฏิบัติการและกลไกการเกิดปฏิบัติการ กลไกแบบเบนชายน์, ปฏิบัติการแทนที่ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในสารประกอบอะโรแมติก, ปฏิบัติการเพิ่มเข้าที่พันธะไม่อิ่มตัวระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน, อิทธิพลของโครงสร้างและความว่องไวต่อปฏิบัติการ	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอคำตอบ -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์
6 8, 13 ก.พ. 66	ปฏิบัติการการเพิ่มด้วยนิวคลีโอไฟล์ของอัลดีไฮด์และคีโตน, อิทธิพลของโครงสร้างและความว่องไวต่อปฏิบัติการ, ปฏิบัติการเพิ่มเข้าที่หมู่คาร์บอนิลของอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก, ปฏิบัติการเพิ่มเข้าที่หมู่ไนโตรล	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอคำตอบ -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์
7 15, 20 ก.พ. 66	ปฏิบัติการและกลไกการเกิดปฏิบัติการ ปฏิบัติการการจัด, กลไกแบบ E1, กลไกแบบ E2, กลไกแบบ	บรรยาย 3 ชั่วโมง	-บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์

	E1cB, ปฏิบัติการจัดตัวใหม่แบบนิวคลีโอไฟล์, ปฏิบัติการจัดตัวใหม่แบบอิเล็กโตรไฟล์, ปฏิบัติการจัดตัวใหม่แบบฟรีแรดิคัล		-บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19 -สอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ		
8 22,27 ก.พ. 66	สารประกอบพอลิ นิวเคลียร์อะโรเมติก แนพทาลิน, การเรียกชื่อแนพทาลิน และอนุพันธ์, การเตรียมแนพทาลิน, ปฏิบัติการเคมีของแนพทาลิน -Drug discovery (เพื่อให้ นศ.ได้มองเห็นภาพและมีแนวทางการทำผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์)	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative - ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา และนำเสนอสรุปบทเรียน -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหา -สอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปรีดิโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.รัชวัลย์
9 1,6 มี.ค. 66	สารประกอบพอลิ นิวเคลียร์อะโรเมติก แอนทราซีน และฟิแนนทรีน, การเรียกชื่อแอนทราซีน และฟิแนนทรีน และอนุพันธ์, การเตรียมแอนทราซีน และฟิแนนทรีน, ปฏิบัติการเคมีของแอนทราซีน และฟิแนนทรีน	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา -สรุปย่อบทเรียน และนำเสนอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปรีดิโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.รัชวัลย์

			<p>โจทย์ปัญหาและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>-สอบย่อ</p>		
10 8,13 มี.ค. 66	<p>สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก</p> <p>สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงห้าอะตอม/การเตรียม,ปฏิกิริยาเคมี สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงหกอะตอม/การเตรียม,ปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>บรรยาย 3 ชั่วโมง</p>	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา</p> <p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>-ให้คำปรึกษาการเรียนผ่าน ทางไลน์/ห้องเรียน</p>	<p>-power point</p> <p>เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p> <p>-บทเรียนออนไลน์</p> <p>-MS-Team</p>	<p>ดร.ชัชวาลย์</p>
11 15, 20 มี.ค. 66	<p>สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก</p> <p>สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกที่หลอมกับวงเบนซีน คิวโนลีน, การเตรียม และปฏิกิริยาเคมีของคิวโนลีน ไอโซคิวโนลีน การเตรียม และปฏิกิริยาเคมีของไอโซคิวโนลีน อินโดล การเตรียม และปฏิกิริยาเคมีของอินโดล</p>	<p>บรรยาย 3 ชั่วโมง</p>	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative</p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา</p> <p>- สรุ่ยย่อบทเรียน และนำเสนอ</p> <p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>-power point</p> <p>เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p> <p>-บทเรียนออนไลน์</p> <p>-MS-Team</p>	<p>ดร.ชัชวาลย์</p>

			-ให้คำปรึกษาการเรียนผ่าน ทางไลน์/ห้องเรียน -สอบย่อย		
12 22,27 มี.ค. 66	สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ประเภทของเทอร์ปีน, การ สังเคราะห์ทางชีวภาพของ เทอร์ปีน, การสังเคราะห์เทอร์ ปีนวงหกเหลี่ยม, การ สังเคราะห์เทอร์ปีนที่มีขนาด ใหญ่	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation -บรรยายโดยใช้สื่อ power point - สรุปล่องบทเรียน และ นำเสนอ -นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับ มอบหมาย -ให้คำปรึกษาการเรียนผ่าน ทางไลน์/ห้องเรียน	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์
13 27 มี.ค. 66 5 เม.ย. 66	สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ฟิโรโมน, การสังเคราะห์สาร ประกอบไครัล, อัลคาลอยด์, สเตอรอยด์, การสังเคราะห์ทาง ชีวภาพของสเตอรอยด์	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์ - สรุปล่องบทเรียน และ นำเสนอ -นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์

			<p>โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>-สอบย่อย</p>		
14 10,17 เม.ย. 66	<p>พอลิเมอร์สังเคราะห์</p> <p>ประเภทของพอลิเมอร์สังเคราะห์, สเตอริโอเคมีของพอลิเมอร์, ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์</p>	<p>บรรยาย</p> <p>3 ชั่วโมง</p>	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication/collaboration/creativity and innovation</u></p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์</p> <p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>-power point</p> <p>เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p> <p>-บทเรียนออนไลน์</p> <p>-MS-Team</p>	ดร. ชัชวาลย์
15 19,24 เม.ย. 66	<p>พอลิเมอร์สังเคราะห์</p> <p>พอลิเมอร์ร่วม, พอลิเมอร์ควบแน่น, ลักษณะโครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์, อิทธิพลของอุณหภูมิต่อพอลิเมอร์, พลาสติไซเซอร์</p>	<p>บรรยาย</p> <p>3 ชั่วโมง</p>	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication/collaboration/creativity and innovation</u></p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์</p> <p>-สรุปย่อบทเรียน และนำเสนอ</p> <p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้</p>	<p>-power point</p> <p>เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p> <p>-บทเรียนออนไลน์</p> <p>-MS-Team</p>	ดร. ชัชวาลย์

			โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับ มอบหมาย -สอบย่อย		
รวม	45 ชั่วโมง				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ
		ผลการเรียนรู้	ประเมินผลการเรียนรู้
1.4, 2.1, 3.2	การสอบกลางภาค	กลางภาคการศึกษา	35
1.4, 2.1, 3.2	การสอบปลายภาค	ปลายภาคการศึกษา	35
1.4, 2.1, 3.2	การสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.2, 2.1, 3.2, 4.2, 5.4	เข้าชั้นเรียนและทำกิจกรรมกลุ่มโดยร่วมกันคิด และแก้โจทย์ปัญหานำเสนองานเป็นกลุ่ม	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 2.1, 3.2, 4.2, 5.4	จัดทำรายงานกลุ่มโดยค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การนำสารประกอบอินทรีย์ไปประยุกต์ทำเป็น ผลิตภัณฑ์ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ พร้อม นำเสนอเป็นคลิปวิดีโอ	สัปดาห์ที่ 7-15 ของการเรียน การสอน	10
2.1, 3.2, 4.2, 5.4	สรุบบทเรียน	ทุกบทหลังเรียนจบ	5

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

- ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
พัชรี ภาคขมา. เคมีอินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 2560.
เอกสารประกอบการสอน ชัชวาลย์ ช่างทำ. 2563
- ชื่อเอกสารสำหรับการค้นคว้าเพิ่มเติมในการเรียน
 - Carruthers, W. (1986). **Some Modern of Organic Synthesis**. 3rded. New York : Cambridge University.
 - David, E. Lewis. (1996). **Organic Chemistry A Modern Perspective**. USA : A Times Mirror.
 - Fessenden, Ralph J. and Fessenden Joans. (1994). **Organic Chemistry**. 5thed. California : Brooks/Cole.
 - Francis, A. Carey. (2000). **Organic Chemistry**. 4thed. USA : The McGraw-Hill.
 - Geoffrey, A. Cordell. (1981). **Introduction to Alkaloid: A Biogenetic Approach**. USA : John Willey & Sons.
 - Herbert, Meislich; Howard, Nechamkin; Jacob, Sharefkin and George, J. Hademenos. (1999). **Theory and Problem of Organic Chemistry**. 3rded. USA : The McGraw-Hill.

7. Hornback, Joseph M. (1998). **Organic Chemistry**. USA : Brooks/Cole.
8. Jerry, March. (1985). **Advanced Organic Chemistry**. 3rded. USA : John Willey & Sons.
9. John, McMurry. (1992). **Organic Chemistry**. 3rded. California : Brooks/Cole.
10. Jonathan, Clayden; Nick, Greeves; Stuart, Warren and Peter, Wothers. (2001). **Organic Chemistry**. USA : Oxford University.
11. Mann, J. (1987). **Secondary Metabolism**. 2nded. New York : Oxford University Press.
12. Marye Anne, Fox and James, K. Whitesell. (1997). **Core Organic Chemistry**. USA : Jones and Bartlett.
13. Schmid, George H. (1995). **Organic Chemistry**. Missouri :Mosby-Year Book.
14. Seyhan, N. Ege. (1999). **Organic Chemistry : structure and Reactivity**. 4thed. USA : Houghton Mifflin.
15. Stevens, Malcolm P. (1990). **Polymer Chemistry : an Introduction**. 2nded. New York : Oxford University Press.
16. Theophile, Eicher and Siegfried, Hauptmann. (1995). **The Chemistry of Heterocycles**. New York : Thieme.
17. Wade, L.G., Jr. (2003). **Organic Chemistry**. 5thed. USA : Peason Education.

3. ข้อมูลประกอบการเรียนการสอน

1. e-Learning
2. ค้นคว้าด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหมวดวิชาที่เรียน

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

มีการจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนแบบออนไลน์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

1. ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
2. ทดสอบย่อย วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบกลางภาคและผลสอบปลายภาค เพื่อประเมินความเข้าใจของนักศึกษาในเนื้อหาที่สอน
3. ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา วิธีการนำเสนอ
4. ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

1. นำผลประเมินการสอนออนไลน์ โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
2. นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 01) มาปรับปรุงการเรียนการสอน
3. นำผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ02) มาปรับปรุงการเรียนการสอน
4. นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและข้อกำหนดในการเข้าชั้นเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนต่อภาคการศึกษา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและสอบปลายภาค	-ไม่มี -ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา การตรงต่อเวลา และขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนดและเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้คุณธรรม	- นักศึกษามีหัวข้อด้านคุณธรรมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้	ครบทุกคน ร้อยละ 100
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมายน้อยกว่าร้อยละ 60	-ไม่เกินร้อยละ 10 -ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	ไม่เกินร้อยละ 2 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ. ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	วัน/เดือน/ปี
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ	26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565

ประธานกลุ่มวิชาเคมี	
อาจารย์ ดร.พนนา กิตติไพศาลนนท์	26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565
ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ	
อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์	26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565