

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564
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	ห้อง 2-105 จัดกลุ่มเรียนตามความเหมาะสมตามสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 โดยให้มีการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)		
Online	สอนผ่านระบบ/ MS-Team/Zoom ศึกษาด้วยตนเองผ่าน e-learning/ MS-Team		
วัน/เวลา	วันอังคาร	เวลา	15.30-17.00 น.
	วันพุธ	เวลา	12.30-14.00
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 28 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา
 - 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของสเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา สารประกอบพอลิโนเคลียร์อะโรเมติก 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

ด้วยสถานการณ์การเกิดโรคระบาด COVID-19 การประเมินนักศึกษาโดยการทดสอบผ่านระบบออนไลน์ ผลการประเมินอาจ มีความคลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง จึงควรมีการประเมินในหลายรูปแบบและการออกข้อสอบเน้นให้ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์มากขึ้น มากกว่าเป็นการออกแบบความจำ และเมื่อสถานการณ์ COVID-19 เริ่มดีขึ้นนักศึกษาสามารถเข้ามาเรียนและทำกิจกรรมต่างได้มากขึ้นรวมทั้งการสอบ

2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

ในปีการศึกษา 2563 มีนักศึกษา ให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงตัวเนื้อให้มีความเสถียรขึ้น เพื่อความต่อเนื่องในการสอน ปีการศึกษา 2/2564 สถานการณ์โรคระบาด COVID-19 เริ่มดีขึ้นจึงมีการจัดการเรียนการสอนแบบ Hybrid โดยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งรูปแบบออนไลน์และแบบการเข้ามาเรียนในห้องเรียน ซึ่งนักศึกษาสามารถเข้ามาพบอาจารย์ผู้สอนได้ตลอด

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ สเตอริโอเคมี ปฏิกริยาของสารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ กลไกการเกิดปฏิกริยาของสารประกอบพอลิโนวเคลียร์อะโรแมติก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พอลิเมอร์สังเคราะห์
3. มีทักษะความสามารถที่จะนำความรู้ไปศึกษาต่อยอดในการเข้าสู่วิชาชีพได้

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสเตอริโอเคมี ปฏิกริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์และกลไกการเกิดปฏิกริยา สารประกอบพอลิโนวเคลียร์อะโรแมติก 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 CH2263-2/64

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 ภายในหลักธรรมาภิบาล ขององค์กรและสังคม	อธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน	สามารถศึกษาวิเคราะห์ ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอ แนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์	สามารถปรับตัวทำงาน ร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกกลุ่ม	สามารถใช้ภาษาไทยในการ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
○	○	●	●	○	○

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

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

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

	ตามความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทำรายงานและ นำเสนองานในรูปแบบวีดิทัศน์	
--	---	--

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 4,5 ม.ค. 65	สทอริโอเคมี โมเลกุลไครัล, อะไครัล อีแนน ทิโอเมอร์, 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 และเช็คชื่อนัก ศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรง ตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams - ติดตามและติดต่อสื่อสาร และการมอบหมาย งาน โดยผ่านทางสื่อสังคม ออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - การทดสอบย่อย หลังจาก ที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วย การใช้ Google form	-Power point -โครงสร้างโมเลกุล -โปรแกรม Chem draw -VDO เรื่องสทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนใน ระบบ e-learning	ดร.ชัชวาลย์

			-สอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19		
2 11, 12 ม.ค. 65	สเทอริโอเคมี ออปติคัลเพียวริตี, อีแนนทิโอเมอริกเอกซิส, คอนฟิกูเรชันสัมบูรณ์และคอนฟิกูเรชันสัมพัทธ์, โมเลกุลที่มีสเทอริโอเซ็นเตอร์มากกว่าหนึ่งอะตอม	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 เรื่องสเทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนในระบบ e-learning	ดร.ชัชวาลย์
3 18,19 ม.ค. 65	สเทอริโอเคมี สารประกอบเมโซ, ซูโตแอสซิมเมตรี, สเทอริโอไอโซเมอร์ของไซโคลเฮกเซนที่มีหมู่แทนที่สองหมู่, 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 เรื่องสเทอริโอเคมี -เอกสารประกอบการสอนในระบบ e-learning	ดร.ชัชวาลย์
4 25, 26 ม.ค. 65	ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ในสารประกอบอะลิฟาติก, โครงสร้างของสารตั้งต้นต่อปฏิกิริยา, ปฏิกิริยาการ	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิบวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์

	แทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ในสารประกอบอะโรมาติก, กลไกแบบ SnAr		-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอ คำตอบ -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19		
5 1, 2 ก.พ. 65 (วันหยุด นัดสอน ทดแทน)	ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา กลไกแบบเบนซายน์, ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโตรไฟล์ในสารประกอบอะโรมาติก, ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าที่พันธะไม่อิ่มตัวระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน, อิทธิพลของโครงสร้างและความว่องไวต่อปฏิกิริยา	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอ คำตอบ -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปรีดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์
6 8, 9 ก.พ. 65	ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วยนิวคลีโอไฟล์ของอัลดีไฮด์และคีโตน, อิทธิพลของโครงสร้างและความว่องไวต่อปฏิกิริยา, ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าที่หมู่คาร์บอนิลของอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก, ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าที่หมู่ไนไตรล์	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์และนำเสนอ คำตอบ -ผู้สอนให้ผลสะท้อนและชี้แนะ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปรีดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์

7 15,16 ก.พ. 65 (วันหยุด นัดสอน ทดแทน)	ปฏิบัติการและกลไกการ เกิดปฏิบัติการ ปฏิบัติการการจัด, กลไกแบบ E1, กลไกแบบ E2, กลไกแบบ E1cB, ปฏิบัติการการจัดตัวใหม่ แบบนิวคลีโอไฟล์, ปฏิบัติการ จัดตัวใหม่แบบอิเล็กโทรไฟล์, ปฏิบัติการการจัดตัวใหม่แบบฟรี แรดิคัล	บรรยาย 3 ชั่วโมง	-บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์ -บรรยายผ่านระบบ online กรณีที่เกิดสถานการณ์การแพร่ ระบาดของ covid-19 -สอดแทรกอัตลักษณ์ของ มหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์
8 1,2 มี.ค. 65	สารประกอบพอลิ นิวเคลียร์อะโรเมติก แนพทาลิน, การเรียกชื่อแนพ ทาลีน และอนุพันธ์, การ เตรียมแนพทาลิน, ปฏิบัติ เคมีของแนพทาลิน -Drug discovery (เพื่อให้ นศ.ได้มองเห็นภาพ และมีแนวทางการทำ ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์)	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative - ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา และนำเสนอสรุป บทเรียน -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหา -สอดแทรกอัตลักษณ์ของ มหาวิทยาลัย เรื่องคุณธรรม 6 ประการ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์
9 8,9 มี.ค. 65	สารประกอบพอลิ นิวเคลียร์อะโรเมติก แอนทราซีน และฟิแนนทรีน, การเรียกชื่อแอนทราซีน และฟิ แนนทรีน และอนุพันธ์,การ เตรียมแอนทราซีน และฟิแน	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร.ชัชวาลย์

	นทรีน, ปฏิกริยาเคมีของแอนทราซีน และพีแนนทรีน		- สรุ่ยย่อบทเรียน และนำเสนอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย -สอบย่อย		
10 15,16 มี.ค. 65	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงห้าอะตอม/การเตรียม, ปฏิกริยาเคมี สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงหกอะตอม/การเตรียม, ปฏิกริยาเคมี	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา -นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย -ให้คำปรึกษาการเรียนผ่านทางไลน์/ห้องเรียน	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์
11 22, 23 มี.ค. 65	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก ที่หลอมกับวงเบนซีน คิวโนลีน, การเตรียม และปฏิกริยาเคมีของคิวโนลีน ไอโซคิวโนลีน การเตรียม และปฏิกริยาเคมีของไอโซคิวโนลีน อินโดล การเตรียม และปฏิกริยาเคมีของอินโดล	บรรยาย 3 ชั่วโมง	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creative -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา - สรุ่ยย่อบทเรียน และนำเสนอ -นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์

			-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย -ให้คำปรึกษาการเรียนผ่านทางไลน์/ห้องเรียน -สอบย่อย		
12 29,30 มี.ค. 65	สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ประเภทของเทอร์ปีน, การสังเคราะห์ทางชีวภาพของเทอร์ปีน, การสังเคราะห์เทอร์ปีนวงหกเหลี่ยม, การสังเคราะห์เทอร์ปีนที่มีขนาดใหญ่	บรรยาย 3 ชั่วโมง	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation</u> -บรรยายโดยใช้สื่อ power point - สรุบบทเรียน และนำเสนอ -นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับมอบหมาย -ให้คำปรึกษาการเรียนผ่านทางไลน์/ห้องเรียน	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์
13 5,6 เม.ย. 65 (วันหยุด นัดสอน ทดแทน)	สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ฟิโรโมน, การสังเคราะห์สารประกอบไครล์, อัลคาลอยด์, สเตอรอยด์, การสังเคราะห์ทางชีวภาพของสเตอรอยด์	บรรยาย 3 ชั่วโมง	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation</u> -บรรยายโดยใช้สื่อ power point -ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์ - สรุบบทเรียน และนำเสนอ	-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team	ดร. ชัชวาลย์

			<p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยคลิวิดิโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับ มอบหมาย</p> <p>-สอบย่อย</p>		
14 19,20 เม.ย. 65	<p>พอลิเมอร์สังเคราะห์ ประเภทของพอลิเมอร์ สังเคราะห์,สเตอริโอเคมีของ พอลิเมอร์,ยางธรรมชาติและ ยางสังเคราะห์</p>	<p>บรรยาย 3 ชั่วโมง</p>	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation</p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์</p> <p>-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยคลิวิดิโอ</p> <p>-อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ โจทย์ปัญหาและผลงานที่ได้รับ มอบหมาย</p>	<p>-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิวิดิโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team</p>	ดร.ซ์ชาวลย์
15 26,27 เม.ย. 65	<p>พอลิเมอร์สังเคราะห์ พอลิเมอร์ร่วม,พอลิเมอร์ ควบแน่น,ลักษณะโครงสร้าง และคุณสมบัติของพอลิเมอร์, อิทธิพลของอุณหภูมิต่อพอลิ เมอร์, พลาสติกไซเซเซอร์</p>	<p>บรรยาย 3 ชั่วโมง</p>	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration/creativity and innovation</p> <p>-บรรยายโดยใช้สื่อ power point</p> <p>-ให้นักศึกษาจัดกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาโจทย์</p> <p>- สรุบบทเรียน และ นำเสนอ</p>	<p>-power point เอกสารประกอบการสอน -คลิวิดิโอ -บทเรียนออนไลน์ -MS-Team</p>	ดร.ซ์ชาวลย์

			-นำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยคลิปวิดีโอ -อาจารย์ให้ข้อเสนอแนะจากที่ แต่ละกลุ่มนำเสนอการแก้ 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	10
1.2, 2.1, 3.2, 4.2, 5.4	เข้าชั้นเรียนและทำกิจกรรมกลุ่มโดยร่วมกันคิด และแก้โจทย์ปัญหา/สรุบบทเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	3
1.2, 2.1, 3.2, 4.2, 5.4	จัดทำรายงานกลุ่มโดยค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การนำสารประกอบอินทรีย์ไปประยุกต์ทำเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ พร้อม นำเสนอเป็นคลิปวิดีโอ	สัปดาห์ที่ 7-15 ของการเรียน การสอน	10
2.1, 3.2, 4.2, 5.4	สรุบบทเรียนและการนำเสนองานเป็นกลุ่ม	สัปดาห์สุดท้ายของการสอน	7

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

- ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
พัชรี ภคกษมา. 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.

4. Francis, A. Carey. (2000). **Organic Chemistry**. 4thed. USA : The McGraw-Hill.
5. Geoffrey, A. Cordell. (1981). **Introduction to Alkaloid: A Biogenetic Approach**. USA : John Willey & Sons.
6. 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



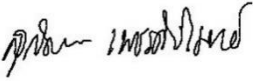
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

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	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	-ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา	- ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานและงานที่ได้รับมอบหมายน้อยกว่าร้อยละ 60	-ไม่เกินร้อยละ 10
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	ไม่เกินร้อยละ 2 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ. ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ลายเซ็น	วัน/เดือน/ปี
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
ประธานกลุ่มวิชาชีวเคมี-เคมีอินทรีย์		
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ		
อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564