

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	CH 1451 ปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
2. จำนวนหน่วยกิต	1(0-1/3-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ระดับการศึกษา /ชั้นปีที่	ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ไม่มี
รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	CH 1442; หลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ
สถานที่เรียน	ห้องปฏิบัติการเคมี 1 ห้อง 2-229
7. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชาหรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	วันที่ 27 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบรรยายจากการทำปฏิบัติการ ตลอดจนมีทักษะและความคิดสร้างสรรค์ เกิดการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ทั้งจากทฤษฎีและการปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในการเรียนขั้นสูงหรือในวิชาชีพต่อไป

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบรรยายจากการทำปฏิบัติการของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้ (ด้านความรู้)
- 1.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ (ด้านความรู้)
- 1.3 เพื่อศึกษาวิธีการเตรียม และปฏิกิริยาทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ (ด้านความรู้)
- 1.5 เพื่อนักศึกษาสามารถนำความรู้ทางปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ (ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.6 นักศึกษาสามารถสืบค้นวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.7 แสดงออกถึงความมีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและการส่งงานตามกำหนด (ด้านคุณธรรม)
- 1.8 มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)
- 1.9 แสดงออกถึงความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม)
- 1.10 แสดงออกถึงการปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

1.11 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในด้านทักษะปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ เพื่อให้ควบคู่กับการได้รับความรู้จากวิชาบรรยายและได้มีความเข้าใจมากขึ้นจากการปฏิบัติการ ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนในวิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักศึกษา โดยมีการอ้างอิงข้อมูลตัวอย่างซึ่งเป็นผลจากงานวิจัยและงานบริการวิชาการของกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจในหลักปฏิบัติการอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
2. มีทักษะในการปฏิบัติการอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผล และสามารถนำเสนอรายงานผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

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

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติการจำนวน 45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์ ดร.สุรียพร หอมวิเศษวงศา ห้องพัก 2-321 เวลา 8.30 – 15.30 น

อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ ห้องพัก 2-321 เวลา 8.30 – 15.30 น

หรือส่งคำถามผ่านบทเรียนออนไลน์ (<http://online.hcu.ac.th/>) หรือ MS Teams ในรายวิชา CH 1451-1-65

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชาปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน (CH 1451) มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum mapping) ของรายวิชา ของหลักสูตร 093 และ 071 ดังนี้

หลักสูตร 093 หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนว เศรษฐกิจพอเพียง	1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบต่อ เลียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	2.1) อธิบายความรู้ หลักการและ ทฤษฎีใน รายวิชาที่เรียน	3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการ คิดแบบองค์รวม	4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งใน ฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2-093 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับ ผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลอื่น 4.3-093 สามารถทำงานเป็นทีมและมีความ รับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นใน หน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์
○	○	●	●	○ (ตรงกับข้อ 4.2, 4.3)	○ (ตรงกับข้อ 5.5)

ในรายวิชามีการกำหนดวิธีการสอนและรายละเอียดวิธีการประเมินดังต่อไปนี้

1.คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนว เศรษฐกิจพอเพียง	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration/ communication โดย 1) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัย และความรับผิดชอบต่อ เช่น - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน - การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน - เข้าห้องเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียง ดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตาม กฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - การแต่งกายถูกระเบียบ - ไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข - การไม่ทุจริตในการสอบ - การเข้าห้องสอบตามกำหนดเวลา	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ -การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน -พฤติกรรมกรเข้าห้องเรียนตรงเวลา -การส่งงานที่มอบหมายตามกำหนดเวลา -พฤติกรรมในการเรียนที่ไม่รบกวนผู้อื่น 2) นักศึกษาทุกคนต้องไม่ถูกตัดคะแนนความ ประพฤติเกิน 20 คะแนนตลอดภาคการศึกษา 3) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาค การศึกษา
● 1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและ ความรับผิดชอบต่อ เลียสละ และเป็น แบบอย่างที่ดีต่อสังคม (○, 093)		
2. ความรู้ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication 1) บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ สาธิตปฏิบัติการ การทดลอง และยกตัวอย่างบทเรียนเชื่อมโยงกับ	1) สอบย่อย และสอบปลายภาค 2) ประเมินผลความถูกต้องของการทำ ปฏิบัติการ 3) ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และ แนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในการทำ

	<p>หลักการทางทฤษฎีของสารประกอบอินทรีย์ในภาคบรรยาย</p> <p>2) ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการและวิเคราะห์สารตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์</p> <p>3) ในขณะที่ทำปฏิบัติการมีการตรวจสอบและผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ในระหว่างการเรียนปฏิบัติการหรือหลังการเรียนปฏิบัติการ</p>	<p>รายงาน</p> <p>4) ประเมินการความถูกต้องของการสรุปผลการทดลองโดยทำเป็นงานกลุ่มในชั้นเรียน</p> <p>5) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภาวะผู้นำและผู้ตาม และการแก้ไขปัญหา</p>
--	--	---

	<p>4) เมื่อทำปฏิบัติการจบในแต่ละ การทดลอง กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม</p> <p>5) ให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้ว บอกชื่อและลักษณะการใช้งานเป็นงานเดี่ยว</p> <p>6) มีการบูรณาการงานบริการวิชาการกับบทเรียน เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ในการนำไปประยุกต์ใช้</p>	
<p>3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</p> <p>(หลัก ● รอง ○)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>● 3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผล และการคิดแบบองค์รวม</p> <p>● 3.4) สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ตีความและประเมินค่า เพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนำไปใช้อย่างมีวิจารณญาณ</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation /collaboration โดย</p> <p>1) มอบหมายให้ทำรายงานกลุ่มในแต่ละการทดลอง ในการช่วยกันวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง</p> <p>2) หลังเรียนปฏิบัติการเสร็จสิ้นมีการสอบการสังเคราะห์ความรู้จากที่ได้เรียนมาในแต่ละปฏิบัติการเป็นงานเดี่ยว</p> <p>3) เพื่อให้นักศึกษาคำนึงถึงความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการจึงจัดให้ทำการศึกษาค้นคว้าถ่ายเรื่องสั้น (clip) เกี่ยวกับข้อปฏิบัติในการทำปฏิบัติการอย่างถูกต้องเป็นงานกลุ่ม</p>	<p>1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมและแนวคิด การแก้ปัญหา</p> <p>2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า</p> <p>3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน การสรุปความ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตอบคำถาม</p> <p>4) สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม ภาวะผู้นำและผู้ตามของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)</p>		
<p>○ 4.2 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลอื่น</p> <p>○ 4.3 สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมาย</p>		
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>

สารสนเทศที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)		
○ 5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน communication โดย</p> <p>1) กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานปฏิบัติการในแต่ละการทดลอง</p> <p>2) กำหนดให้มีการนำเสนอสรุปบทเรียนการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน</p> <p>3) มอบหมายให้ค้นคว้าความรู้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p>	<p>1) พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า</p> <p>2) สังเกตความร่วมมือในการทำรายงานกลุ่ม</p> <p>3) สังเกตทักษะในการนำเสนอ และการตอบคำถาม</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 (10 ส.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 9 ต.ค.65]	<p>1.แนะนำและชี้แจงข้อกำหนดในการเข้าเรียนวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1.1 แนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1.2 แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย</p> <p>1.3 ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอนและช่องทางการส่งงาน</p> <p>1.4 ทดสอบความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test)</p> <p>1.5 จัดกลุ่มเรียนปฏิบัติการและเช็คอุปกรณ์</p>	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน communication การสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ</p> <p>สอนผ่านสื่อออนไลน์</p> <p>-ทดสอบความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test)</p> <p>-อธิบายให้ความรู้เรื่องแนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการพร้อมให้นักศึกษาดูคลิปวิดีโอความปลอดภัย</p> <p>-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p>	<p>-power point</p> <p>-เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p>	<p>อ.ดร.สุรีย์พร</p> <p>อ.ดร.ชัชวาลย์</p>
2 (17 ส.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 9 ต.ค.65]	<p>การทดลองที่ 1 การหาจุดหลอมเหลว</p>	3	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</p> <p>-ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย</p> <p>-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมี</p>	<p>-power point</p> <p>-เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p>	<p>อ.ดร.สุรีย์พร</p> <p>อ.ดร.ชัชวาลย์</p>

			การวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ สรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลอง มีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการ สรุปผลการทดลองของนักศึกษา		
3 (24 ส.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 9 ต.ค.65]	การทดลองที่ 2 การตก ผลึกซ้ำ	3	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมี การวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ สรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลอง มีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการ สรุปผลการทดลองของนักศึกษา	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์
4 (31 ส.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 16 ต.ค.65]	การทดลองที่ 3 จุดเดือดและการกลั่น	3	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมี การวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ สรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลอง มีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการ สรุปผลการทดลองของนักศึกษา	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์
5 (7 ก.ย.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 16 ต.ค.65]	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล เกี่ยวกับความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการพร้อม จัดทำรายงาน		เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน communication โดย		อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์

			ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ อุปกรณ์และความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการพร้อมจัดทำรายงาน --สรุปและสะท้อนกลับข้อมูล เกี่ยวกับการทำรายงานอุปกรณ์และ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้นักศึกษา		
6 (14 ก.ย.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 16 ต.ค.65]	การทดลองที่ 4 การวิเคราะห์ สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมี การวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ สรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลอง มีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการ สรุปผลการทดลองของนักศึกษา	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์
7 (21 ก.ย.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 23 ต.ค.65]	การทดลองที่ 5 การวิเคราะห์แอลกอฮอล์ และฟินอล	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมี การวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ สรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลอง มีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการ สรุปผลการทดลองของนักศึกษา	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์
สอบกลางภาค (วิชา CH1451 ไม่มีสอบกลางภาค)					
8 (5 ก.ย. 65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 23 ต.ค.65]	การทดลองที่ 6 การ วิเคราะห์อัลดีไฮด์และ คีโตน	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์

			<p>-ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย</p> <p>-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา</p>		
9 (12 ก.ย. 65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 23 ต.ค.65]	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <p>สอนผ่านสื่อออนไลน์</p> <p>-ทฤษฎีและหลักการการทดลอง</p> <p>-ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎี</p> <p>-สรุปและสะท้อนกลับข้อมูลเกี่ยวกับการทำรายงานอุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการให้นักศึกษา</p>	-power point -เอกสาร -ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์
10 (19 ก.ย. 65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 30 ต.ค.65]	การทดลองที่ 7 กรดคาร์บอกซิลิก	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <p>สอนผ่านสื่อออนไลน์</p> <p>-ทฤษฎีและหลักการการทดลอง</p> <p>-ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎี</p> <p>-สรุปและสะท้อนกลับข้อมูลเกี่ยวกับการทำรายงานอุปกรณ์และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้นักศึกษา</p>	-power point -เอกสาร -ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์
11 (26 ก.ย. 65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 30 ต.ค.65]	การทดลองที่ 8 การวิเคราะห์เอมีน	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <p>-ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย</p> <p>-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และ</p>	-power point -เอกสาร -ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์

			<p>สรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา</p>		
12 (2 พ.ย.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 6 พ.ย.65]	การทดลองที่ 9 เรื่อง ไขมันและน้ำมัน สบู่และ ผงซักฟอก	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u></p> <p>-ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย</p> <p>-นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง</p> <p>-อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา</p>	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์
13 (9 พ.ย.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 6 พ.ย.65]	สรุปเนื้อหาและจัดทำ แผนผังการวิเคราะห์หมู่ ฟังก์ชันเพื่อใช้ในการสอบ ปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ ฟังก์ชัน	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u></p> <p>สอนผ่านสื่อออนไลน์</p> <p>-การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันเพื่อใช้ในการสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน</p> <p>-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา</p>	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์
14 (16 พ.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 13 พ.ย.65]	การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน และตรวจสอบอุปกรณ์คืน ห้องปฏิบัติการ	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u></p> <p>- บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและ แนะนำข้อควรระวังในการทำ ปฏิบัติการ</p> <p>-นักศึกษาทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันแบบเดี่ยว มีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาในการวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองจากการ</p>	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์

			สาธิตการทดลองผ่านคลิปวิดีโอ -สอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ ฟังก์ชันที่มหาวิทยาลัย -ตรวจสอบอุปกรณ์คืน ห้องปฏิบัติการ		
15 (23 พ.ค.65) [ภาคสมทบเรียน วันที่ 13 พ.ย.65]	สรุบทเรียน 15.1 สรุบทเรียนและ เตรียมความพร้อมก่อน สอบปลายภาค 15.2 ทดสอบความรู้หลัง สอบปฏิบัติการ (Post test)	3	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ</u> <u>ที่ 21 ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> สอนผ่านสื่อออนไลน์ -สรุบทเรียนและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค -ทดสอบความรู้หลังเรียน ปฏิบัติการ (Post-test) -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสาร ประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.สุรีย์พร อ.ดร.ชัชวาลย์

หมายเหตุ; มีการสอนภาคปกติและภาคสมทบ (วันอาทิตย์)

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
		ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน-เวลา)	
1.1, 1.2, 2.1, 3.3, 3.4, 5.4	1. การสอบย่อยเตรียมตัวก่อนเรียนปฏิบัติการ - การเข้าห้องเรียนตรงเวลาทันการสอบเตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการ - การไม่ทุจริตในการสอบ -การทดสอบความรู้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางออนไลน์	-สัปดาห์ที่ 2-4, 6-8 และ สัปดาห์ที่ 9-12	5
1.1, 1.2, 2.1, 3.3, 3.4, 4.2, 4.3, 5.4	2. รายงานกลุ่ม - การรายงานผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการ - ความถูกต้องในการวิเคราะห์สาร unknown - การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองและหลักการทางทฤษฎี - ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ ในการนำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ - ความถูกต้องของรายชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องแก้ว - การช่วยเหลือและทำงานกลุ่มร่วมกันของนักศึกษา - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา	-สัปดาห์ที่ 2-4, 6-8 และ สัปดาห์ที่ 9-12	30
1.1, 1.2, 2.1, 3.3, 3.4, 5.4	3. รายงานอุปกรณ์และความปลอดภัย	-สัปดาห์ที่ 5, 9, 13	10
1.1, 1.2, 2.1, 3.3,	4. การสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันรายบุคคล	-สัปดาห์ที่ 14	15

3.4, 5.4	- การรายงานผลการวิเคราะห์ - ความถูกต้องของขั้นตอนการวิเคราะห์สาร unknown - การเขียนสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องและการสรุปผลการวิเคราะห์		
	5. การสอบปลายภาค	ตามตารางมหาวิทยาลัย	40
	รวม		100

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

- ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน**
เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน CH 1451
- ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม**
 - วารุณี ยงสกุลโรจน์. **ปฏิบัติการอินทรีย์เคมีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: แสงจันทร์การพิมพ์, 2535.
 - ธิติมา รุกขไชยศิริกุล. **ปฏิบัติการอินทรีย์เคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2537.
 - Frederick, Bettelheim; and Joseph, Landesberg. **Laboratory Experiments for General, Organic & Biochemistry**. 2nd ed. New York: Saunders College Publishing, 1995.
 - Eaton, David C. **Laboratory Investigation in Organic Chemistry**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1989.
 - Rodig, Oscar R.; Jr., Charles E. Bell and Clark, Allen K. **Organic Chemistry Laboratory**. San Francisco: Saunders College Publishing, 1990.
- เอกสารและข้อมูลแนะนำ**
E-Learning วิชา CH 1451 <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 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

- กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
 - ประเมินประสิทธิผลจากแบบสำรวจออนไลน์ โดยมหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน ซึ่งแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
 - ประเมินประสิทธิผลจากการทำปฏิบัติการและการให้ข้อมูลสะท้อนกลับจากนักศึกษา
 - กลยุทธ์การมีวิธีการสอนหลากหลาย การส่งงานตามกำหนดเวลาและการประเมินผลรายงาน ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ
 - กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย นำแสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี
 - กลยุทธ์การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ (ตรวจรายงาน/เฉลยบททดสอบในบทเรียนออนไลน์)

6.กลยุทธ์การวิเคราะห์องค์ความรู้ทั้งหมด ทำให้ได้ทราบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลจากการเรียนปฏิบัติการมีความรู้มากน้อยแค่ไหนในรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอนผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการทำปฏิบัติการ การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย
- 2) การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในการปฏิบัติการมากน้อยเพียงใด
- 3) ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- 4) คุณภาพและความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
- 5) วิเคราะห์ผลสอบย่อย และผลสอบปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) นำผลประเมินการสอน online มาปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มาปรับปรุงการเรียนการสอน
- 3) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
- 4) มีการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้มีความถูกต้องและทันสมัย ทั้งส่วนเอกสารประกอบการสอนและบทเรียนออนไลน์

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	-ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนเพื่อขอข้อมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาคในรายวิชา CH 1451 ภาคการศึกษา 1/2565		-ไม่มี
	-ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา การตรงต่อเวลา และขาดเรียน		-ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย		-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนครั้งที่กำหนดให้ส่งรายงานกลุ่ม
ความรู้	ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย /คะแนนสอบปลายภาค	จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A-D)	-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะทางปัญญา	- ทวนสอบจากรายงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนกลุ่มของนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด	-ไม่เกิน 1 กลุ่ม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		- นักศึกษาที่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำ ปฏิบัติการแบบกลุ่ม	-จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วม	-มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
--	--	-----------------------------	--

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป