รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา** CH 1451 ปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
2. **จำนวนหน่วยกิต** 1(0-1/3-0)
3. **หลักสูตร และประเภทรายวิชา** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. **ระดับการศึกษา /ชั้นปีที่** ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร
   093 หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์
   071 หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์
5. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน)Pre-requisite)** ไม่มี
   รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) CH 1442; หลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน
6. **ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา** อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
   อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม
   อาจารย์ ดร.ปียนันท์ น้อยรอด
   อาจารย์ ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์
   อาจารย์ศรมน สุทิน
   อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ

สถานที่เรียน

Onsite	ห้องปฏิบัติการเคมี 1 ห้อง 2-229, 2-224-226จัดกลุ่มเรียนตามความเหมาะสมตามสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 โดยให้มีการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing
Online	สอนผ่านระบบ MS-Team/Zoom

7. **วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชาหรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด** วันที่ 28 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบรรยายจากการทำปฏิบัติการ ตลอดจนมีทักษะและความคิดสร้างสรรค์ เกิดการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ทั้งจากทฤษฎีและการปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในการเรียนขั้นสูงหรือในวิชาชีพต่อไป

1.1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบรรยายจากการทำปฏิบัติการของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้ (ด้านความรู้)

1.2 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติกายภาพ 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) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)

1.9 แสดงออกถึงความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม)

1.10 แสดงออกถึงการปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

1.11 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนาเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในด้านทักษะปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ เพื่อให้ควบคู่กับการได้รับความรู้จากวิชาบรรยายและได้มีความเข้าใจมากขึ้นจากการปฏิบัติการ ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนในวิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักศึกษา โดยมีการอ้างอิงข้อมูลตัวอย่างซึ่งเป็นผลจากงานวิจัย และงานบริการวิชาการของกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้
3. สามารถอธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้
4. สามารถวิเคราะห์ชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้
5. สามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

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

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติการจำนวน 45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น
อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น
อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม	ห้องพัก 2-229 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ ดร.ปิยนันท์ น้อยรอด	ห้องพัก 2-325 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์	ห้องพัก 2-324 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ศรมน สุทิน	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น

อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ ห้องพัก 2-325 เวลา 8.30 – 15.30 น

หรือส่งคำถามผ่านบทเรียนออนไลน์ (http://online.hcu.ac.th/) ในรายวิชา CH 1451/MS-Teams หรือไลน์กลุ่ม CH1451-2-64

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 การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง	1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม	4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2-093_มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลอื่น 4.3-093_สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมาย	5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์
○	○	●	●	○ (ตรงกับข้อ 4.2, 4.3)	○ (ตรงกับข้อ 5.5)

หลักสูตร 071 คณะเทคนิคการแพทย์

คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง	1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	3.4) สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ตีความและประเมินค่าเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนำไปใช้อย่างมีวิจารณญาณ (3.1-MT-สามารถสืบค้นวิเคราะห์และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและการแก้ไขปัญหา)	4.2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม 4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.1-MT-มีมนุษย์สัมพันธ์ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น)	5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (5.3-MT-สามารถสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟัง การอ่าน การเขียนและการนำเสนอ รวมทั้งสามารถใช้ภาษาอื่นๆ ในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์)
○ (ตรงกับข้อ 1.1)	●	●	● (ตรงกับข้อ 3.1)	○	○

ในรายวิชามีการกำหนดวิธีการสอนและรายละเอียดวิธีการประเมินดังต่อไปนี้

1.คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration/ communication โดย 1) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัยและความรับผิดชอบ เช่น	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ -การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน -พฤติกรรมการเข้าห้องเรียนตรงเวลาทั้งระบบออนไลน์และออนไซต์ -การส่งงานที่มอบหมายตามกำหนดเวลา

●1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (**O**, 093)	- การรักษาความสะอาดในห้องเรียน - เข้าห้องเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - การแต่งกายถูกระเบียบ - ไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข - การไม่ทุจริตในการสอบ - การเข้าสอบตามกำหนดเวลา	-พฤติกรรมในการเรียนที่ไม่รบกวนผู้อื่น 2) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา
2. ความรู้ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง **O**)	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication** 1) บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ สาธิตปฏิบัติการทดลอง และยกตัวอย่างบทเรียนเชื่อมโยงกับหลักการทางทฤษฎีของสารประกอบอินทรีย์ในภาคบรรยาย 2) ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการและวิเคราะห์สารตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ 3) ในขณะทำปฏิบัติการมีการตรวจสอบและผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ในระหว่างการเรียนปฏิบัติการหรือหลังการเรียนปฏิบัติการ 4) เมื่อทำปฏิบัติการจบในแต่ละการทดลอง กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม 5) ให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้วบอกชื่อและลักษณะการใช้งานเป็นงานเดี่ยว	1) สอบย่อย และสอบปลายภาค 2) ประเมินผลความถูกต้องของการทำปฏิบัติการ 3) ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในการทำรายงาน 4) ประเมินการความถูกต้องของการสรุปผลการทดลองโดยทำเป็นงานกลุ่มในชั้นเรียน 5) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภาวะผู้นำและผู้ตาม และการแก้ไขปัญหา
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง **O**)	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
●3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม ● 3.4) สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ตีความและประเมินค่า	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation /collaboration โดย**	1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมและแนวคิด การแก้ปัญหา 2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า 3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน การสรุป

เพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนำไปใช้อย่างมีวิจารณญาณ (● 3.1-MT-สามารถสืบค้นวิเคราะห์และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและการแก้ไขปัญหา)	1) มอบหมายให้ทำรายงานกลุ่มในแต่ละการทดลองในการช่วยกันวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง 2) หลังเรียนปฏิบัติการเสร็จสิ้นมีการสอบการสังเคราะห์ความรู้จากที่ได้เรียนมาในแต่ละปฏิบัติการเป็นงานเดี่ยว 3) เพื่อให้นักศึกษาคำนึงถึงความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการจึงจัดให้ทำการศึกษาค้นคว้าถ่ายทำคลิปวิดีโอ เกี่ยวกับข้อปฏิบัติในการทำปฏิบัติการอย่างถูกต้องเป็นงานกลุ่ม 4) มอบหมายนักศึกษาให้ทำรายงานอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ	ความ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตอบคำถาม 4) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม/การนำเสนอผลงาน และการตอบข้อซักถาม
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง **O**)		
O 4.2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม **O** 4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (**O** 4.1-MT-มีมนุษย์สัมพันธ์ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น) (**O** 4.2-093_มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลอื่น **O** 4.3-093_สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมาย		
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง **O**)	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
O 5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (**O** 5.3-MT-สามารถสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้ง	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน communication โดย** 1) กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานปฏิบัติการในแต่ละการทดลอง 2) กำหนดให้มีการนำเสนอสรุปบทเรียนการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน	1) พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า 2) สังเกตความร่วมมือในการทำรายงานกลุ่ม 3) สังเกตทักษะในการนำเสนอ และการตอบคำถาม

การพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการนำเสนอ รวมทั้งสามารถใช้ภาษาอื่นๆ ในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	3) มอบหมายให้ค้นคว้าความรู้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	

<u>หมวดที่</u> 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	1. แนะนำและชี้แจงข้อกำหนดในการเข้าเรียนวิชาปฏิบัติการ 1.1 แนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการ 1.2 แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย 1.3 ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอนและช่องทางการส่งงาน 1.4 ทดสอบความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test) 1.5 จัดกลุ่มเรียนปฏิบัติการและเช็คอุปกรณ์ 1.6 แนวปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	3	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน communication การสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ** สอนผ่านสื่อออนไลน์ -ทดสอบความรู้เบื้องต้นก่อนเรียนปฏิบัติการ (Pre-test) -อธิบายให้ความรู้เรื่องแนวปฏิบัติและข้อกำหนดในการเรียนวิชาปฏิบัติการและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการพร้อมให้นักศึกษาดูคลิปวิดีโอความปลอดภัย -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ -online ผ่าน MS-teams	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
2	การทดลองที่ 1 การหาจุดหลอมเหลว -นักศึกษาตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องแก้วในตะกร้าให้สมบูรณ์ก่อนลงมือปฏิบัติการ	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการการทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน

			-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
3	การทดลองที่ 2 การตกผลึกซ้ำ	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
4	การทดลองที่ 3 จุดเดือดและการกลั่น	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
5	จัดทำรายงานอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและทำคลิปวิดีโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication</u>**	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์

			/collaboration - online/onsite -กำหนดให้ นศ.จัดทำรายงานเรื่อง อุปกรณ์เครื่องแก้ว และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโดยจัดกลุ่มทำคลิปวิดีโอเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน -อาจารย์/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการให้คำแนะนำปรึกษา และอำนวยความสะดวกในการจัดทำของนักศึกษา		อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
6	การทดลองที่ 4 การวิเคราะห์สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
7	การนำเสนอคลิปความปลอดภัยฯ และทดสอบเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration** -สอนผ่านสื่อออนไลน์ -นำเสนอคลิปความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ -อาจารย์ถาม-ตอบ -ทดสอบความรู้เรื่องอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องแก้ว และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
8	การทดลองที่ 5 การวิเคราะห์อัลกอฮอล์และฟีนอล	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication**	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์

			/collaboration -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
9	การทดลองที่ 6 การวิเคราะห์อัลดีไฮด์และคีโตน	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปียนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
10	ปฏิบัติการทดลองที่ 5 เรื่องการวิคราะห์อัลกอฮอล์และฟีนอลและการทดลองที่ 6	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical**	power point -เอกสารประกอบการ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร

	การวิเคราะห์อัลดีไฮด์และคีโตน		**thinking/communication /collaboration** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	สอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.กิตติพัฒน์
11	การทดลองที่ 8 การวิเคราะห์เอมีน	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
12	ปฏิบัติการทดลองที่ 9 ไขมัน น้ำมัน และสบู่	3	**ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.กิตติพัฒน์

			เรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
13	สรุปเนื้อหาและจัดทำแผนผังการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันเพื่อใช้ในการสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>** สอนผ่านสื่อออนไลน์ -การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันเพื่อใช้ในการสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
14	การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันและตรวจสอบอุปกรณ์คืนห้องปฏิบัติการ	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>** -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย - บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ -นักศึกษาทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันแบบเดี่ยว มีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองจากการสาธิตการทดลองผ่านคลิปวิดีโอ -สอบปฏิบัติวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันที่มหาวิทยาลัย	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ อ.ศรมน
15	สรุปบทเรียนและตรวจสอบอุปกรณ์ 15.1 สรุปบทเรียนและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค 15.2 ทดสอบความรู้หลังสอบปฏิบัติการ (Post test)	3	**<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u>**	-power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ดร.สุรีย์พร อ.พรศักดิ์ อ.ดร.ปิยนันท์ อ.ดร.ชวนพิศ

			- ที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย -สรุปบทเรียนและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค -ทดสอบความรู้หลังเรียนปฏิบัติการ (Post-test) -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา -ตรวจเช็คอุปกรณ์คืน		อ.ศรมน

หมายเหตุ; กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ ทั้งนี้หากเกิดการระบาดโรค COVID-19 จะปรับเป็นการเรียนแบบออนไลน์ sec.11, 13, 14 จะแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกป็น 2 กลุ่มและเข้าห้องปฏิบัติการครั้งละ 30 คน

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน-เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.2, 3.4, 3.6, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5	1. การสอบย่อยเตรียมตัวก่อนเรียนปฏิบัติการ - การเข้าห้องเรียนตรงเวลาทันการสอบเตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการ - การไม่ทุจริตในการสอบ	-สัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12	5
1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.2, 3.4, 3.6, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5	-การทดสอบความรู้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางออนไลน์	-สัปดาห์ที่ 7	5
1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.2, 3.4, 3.6, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5	2. รายงานกลุ่ม - การรายงานผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการ - ความถูกต้องในการวิเคราะห์สาร unknown - การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองและหลักการทางทฤษฎี - ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ ในการนำเสนองานด้านการรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ - ความถูกต้องของรายชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องแก้ว - การช่วยเหลือและทำงานกลุ่มร่วมกันของนักศึกษา - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา	-หลังเรียนปฏิบัติการในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12	30
1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.2, 3.4, 3.6, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5	3. รายงานอุปกรณ์และความปลอดภัย (คลิปวิดีโอ)	-สัปดาห์ที่ 5, 7	5
1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.2, 3.4, 3.6, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5	4. การสอบปฏิบัติการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันรายบุคคล - การรายงานผลการวิเคราะห์ - ความถูกต้องของขั้นตอนการวิเคราะห์สาร unknown - การเขียนสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องและการสรุปผลการวิเคราะห์	-สัปดาห์ที่ 14	15
2.1	5. การสอบปลายภาค	ตามตารางมหาวิทยาลัย	40
	รวม		100

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน CH 1451

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

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

2.2 ธิติมา 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 Invastigation 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**. Sanfrancisco: Saunders College Publishing, 1990.

3. 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

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.ประเมินประสิทธิผลจากแบบสำรวจออนไลน์ โดยมหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาหลักอินทรีย์คมีพื้นฐาน ซึ่งแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

2.ประเมินประสิทธิผลจากการทำปฏิบัติการและการให้ข้อมูลสะท้อนกลับจากนักศึกษา

3.กลยุทธ์การมีวิธีการสอนหลากหลาย การส่งงานตามกำหนดเวลาและการประเมินผลรายงาน ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ

4.กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย นำแสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี

5. กลยุทธ์การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ (ตรวจรายงาน/เฉลยบททดสอบในบทเรียนออนไลน์)

6.กลยุทธ์การวิเคราะห์องค์ความรู้ทั้งหมด ทำให้ได้ทราบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลจากการเรียนปฏิบัติการมีความรู้มากน้อยแค่ไหนในรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอนผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

1) การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการทำปฏิบัติการ การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย

2) การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในการปฏิบัติการมากน้อยเพียงใด

3) ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา

3) คุณภาพและความถูกต้องของงานที่มอบหมาย

4) วิเคราะห์ผลสอบย่อย และผลสอบปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

1) นำผลประเมินการสอน online มาปรับปรุงการเรียนการสอน

2) นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

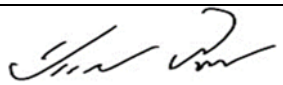
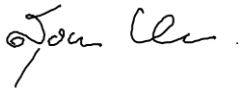
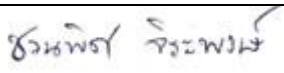
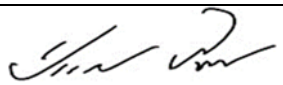
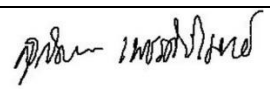
4) มีการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้มีความถูกต้องและทันสมัย ทั้งส่วนเอกสารประกอบการสอนและบทเรียนออนไลน์

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	-ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนเพื่อขอข้อมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาคในรายวิชา CH 1451 ภาคการศึกษา 2/2564		-ไม่มี
	-ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา การตรงต่อเวลา และขาดเรียน		-ไม่เกินร้อยละ 5 ของจานวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย		-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนครั้งที่กำหนดให้ส่งรายงานกลุ่ม
ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย /คะแนนสอบปลายภาค - ทวนสอบจากรายงานกลุ่มที่มอบหมาย	จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A-D) - จำนวนกลุ่มของนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด - นักศึกษาที่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจานวนนักศึกษาทั้งหมด -ไม่เกิน 1 กลุ่ม -อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจานวนนักศึกษาทั้งหมด
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำปฏิบัติการแบบกลุ่ม	-จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วม	-มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสาหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	**ลายเซ็น**	**วัน/เดือน/ปี**
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
ชื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชา		
1. อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
2. อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
3. อาจารย์ ดร.ปิยนันท์ น้อยรอด		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
3. อาจารย์ ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
4. อาจารย์ศรมน สุทิน		28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
5. อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ		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