

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|--|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | CH 1491 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
(Laboratory in basic chemistry for health science) |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 1(0-1/3-0) |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 4. ระดับการศึกษา /ชั้นปีที่ | ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | CH 1483; เคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ
อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม
อาจารย์ผุสดี สิริยากร |
| 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 นักศึกษาสามารถอธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้/ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.2 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีอย่างง่ายได้ (ด้านความรู้)
- 1.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หาปริมาณกรด-เบส โดยการไทเทรตได้ และสามารถอธิบายภาวะสมดุลเคมีได้ (ด้านความรู้)
- 1.4 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบรรยายจากการทำปฏิบัติการของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้ (ด้านความรู้)
- 1.5 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ (ด้านความรู้)
- 1.6 เพื่อศึกษาวิธีการเตรียม และปฏิกิริยาทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ (ด้านความรู้)
- 1.7 เพื่อนักศึกษาสามารถนำความรู้ทางปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ (ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.8 เพื่อนักศึกษาสามารถสืบค้นวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

(ด้านทักษะทางปัญญา)

1.9 แสดงออกถึงความมีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและการส่งงานตามกำหนด (ด้านคุณธรรม)

1.10 มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)

1.11 แสดงออกถึงความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม)

1.12 แสดงออกถึงการปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

1.13 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในด้านทักษะปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ เพื่อให้ควบคู่กับการได้รับความรู้จากวิชาบรรยายและได้มีความเข้าใจมากขึ้นจากการปฏิบัติการ ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนในวิชาพื้นฐานวิชาชีฟ และวิชาชีฟอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักศึกษา โดยมีการอ้างอิงข้อมูลตัวอย่างซึ่งเป็นผลจากงานวิจัย และงานบริการวิชาการของกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีอย่างง่ายได้
3. สามารถวิเคราะห์หาปริมาณกรด-เบส โดยการไทเทรตได้
4. สามารถอธิบายภาวะสมดุลเคมีได้
5. สามารถอธิบายสมบัติการกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิดได้
6. สามารถอธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในแต่ละหมู่ฟังก์ชันได้
7. สามารถวิเคราะห์ชนิดของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้
8. สามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ การไทเทรตกรด-เบส สมดุลเคมี และศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ได้แก่ การตกผลึกซ้ำ จุดเดือด การกลั่น และการสกัด รวมทั้งสมบัติทางเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน คาร์บอกซิลิก เอมีน ไนมัน น้ำมัน สบู่ และการประยุกต์ใช้

Laboratory experiment to study stoichiometry, acid-base titration, chemical equilibrium and the physical properties of organic compounds include recrystallization boiling point, distillation, and extraction. The chemical reaction of hydrocarbon, alcohol, phenol, aldehyde, ketone, carboxylic acid, amine, fat, oil, soap and applications.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติการจำนวน 45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์พรศักดิ์ คุณวุฒิมโนธรรม	ห้องพัก 2-229 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ ดร.สุรียพร หอมวิเศษวงศา	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น.
อาจารย์ผุสดี สิริยากร	ห้องพัก 2-231 เวลา 8.30 – 15.30 น.

หรือส่งคำถามผ่านบทเรียนออนไลน์ (<http://online.hcu.ac.th/>) ในรายวิชา CH 1491/MS-Teams

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชาปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum mapping) ของรายวิชา ของหลักสูตร 093 ดังนี้

หลักสูตร 093 หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง 2565)

คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน	2.1) อธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผล และการคิดแบบองค์รวม	4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์
○	●	●	○	○

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 - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน - เข้าห้องเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา - ไม่แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น เปิดเครื่องมือสื่อสาร 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - การแต่งกายถูกระเบียบ - ไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข - การไม่ทุจริตในการสอบ - การเข้าสอบตามกำหนดเวลาทั้งการสอบย่อย (Quiz) และการสอบตามตารางของมหาวิทยาลัย	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ -การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน -พฤติกรรมกรเข้าห้องเรียนตรงเวลา -การส่งงานที่มอบหมายตามกำหนดเวลา -พฤติกรรมในการเรียนที่ไม่รบกวนผู้อื่น 2) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา

2. ความรู้ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <p>1) บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ สาธิตปฏิบัติการ การทดลอง และยกตัวอย่างบทเรียนเชื่อมโยงกับหลักการทางทฤษฎีของปริมาณสารสัมพันธ์ การไทเทรตกรด-เบส สมดุลเคมี และสารประกอบอินทรีย์ในภาคบรรยาย</p> <p>2) ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการและวิเคราะห์สารตัวอย่าง</p> <p>3) ในขณะที่ทำปฏิบัติการมีการตรวจสอบและผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ในระหว่างการเรียนปฏิบัติการหรือหลังการเรียนปฏิบัติการ</p> <p>4) เมื่อทำปฏิบัติการจบในแต่ละ การทดลอง กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม</p> <p>5) มีการวิเคราะห์สารตัวอย่าง เพื่อประเมินความเข้าใจในการเรียนปฏิบัติการ</p> <p>5) ให้นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้ว บอกลักษณะการใช้งานเป็นงานเดี่ยว</p>	<p>1) สอบย่อย และสอบปลายภาค</p> <p>2) ประเมินผลความถูกต้องของการทำปฏิบัติการ</p> <p>3) ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในการทำรายงาน</p> <p>4) ประเมินการความถูกต้องของการสรุปผลการทดลองโดยทำเป็นงานกลุ่มในชั้นเรียน</p> <p>5) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภาวะผู้นำและผู้ตาม และการแก้ไขปัญหา</p>
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
● 3.3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation /collaboration โดย</p> <p>1) มอบหมายให้ทำรายงานกลุ่มในแต่ละการทดลอง ในการช่วยกันวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง</p> <p>2) หลังเรียนปฏิบัติการเสร็จสิ้นมีการสอบการสังเคราะห์ความรู้จากที่ได้เรียนมาในแต่ละปฏิบัติการเป็นงานเดี่ยว</p> <p>3) เพื่อให้นักศึกษาคำนึงถึงความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการจึงจัดให้ทำการศึกษาค้นคว้าถ่ายทำคลิปวิดีโอ เกี่ยวกับข้อปฏิบัติในการทำปฏิบัติการอย่างถูกต้องเป็นงานกลุ่ม</p>	<p>1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมและแนวคิด การแก้ปัญหา</p> <p>2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า</p> <p>3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน การสรุปความ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตอบคำถาม</p> <p>4) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม/การนำเสนอผลงาน และการตอบข้อซักถาม</p>
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)		
○ 4.3) สามารถปรับทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม		

	4) มอบหมายนักศึกษาให้ทำรายงานอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ	
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 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

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 (11 ส.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>-online ผ่าน MS-teams</p>	<p>อ.พรศักดิ์</p> <p>อ.ดร.สุรียพร</p> <p>อ.ดร.ชัชวาลย์</p> <p>อ.ผุสดี</p>
2 (18 ส.ค.65)	<p>การทดลองที่ 1 การสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอลูมิเนียม</p>	3	<p>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration</p>	<p>-power point</p> <p>-เอกสารประกอบการสอน</p> <p>-คลิปวิดีโอ</p>	<p>อ.ผุสดี</p> <p>อ.พรศักดิ์</p> <p>อ.ดร.สุรียพร</p> <p>อ.ดร.ชัชวาลย์</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการการทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
3 (25 ส.ค.65)	การทดลองที่ 2 สมดุลเคมี	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> -power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ 	<ul style="list-style-type: none"> อ.ผุสดี อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์
4 (1 ก.ย.65)	การทดลองที่ 3 การไทเทรตกรดเบส	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> -power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ 	<ul style="list-style-type: none"> อ.ผุสดี อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<p>เรียนและทำปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
5 (8 ก.ย.65)	การทดลองที่ 4 การตกผลึกซ้ำ	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> -power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ 	<ul style="list-style-type: none"> อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี
	จัดทำรายงานอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและทำคลิปวิดีโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - online/onsite -กำหนดให้ นศ.จัดทำรายงานเรื่อง อุปกรณ์เครื่องแก้ว และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโดยจัดกลุ่มทำคลิปวิดีโอเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน -อาจารย์/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการให้ 	<ul style="list-style-type: none"> -power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ 	<ul style="list-style-type: none"> อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			คำแนะนำปรึกษา และอำนวยความสะดวก สะดวกในการจัดทำของนักศึกษา		
6 (15 ก.ย.65)	การทดลองที่ 5 จุดเดือดและการกลั่น	3	<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	-power point -เอกสารประกอบการ สอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี
7 (22 ก.ย.65)	การทดลองที่ 6 การสกัดสาร		<u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical</u> <u>thinking/communication</u> <u>/collaboration</u> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลอง		

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			-การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
			หยุดสอบกลางภาค		
8 (6 ก.ย.65)	การทดลองที่ 7 การวิเคราะห์ ไฮโดรคาร์บอน	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการ เรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการ วางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มใน การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวาง แผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการ แก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้ นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการ ทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา	power point -เอกสารประกอบการ สอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี
9 (13 ก.ย.65) วันหยุดราชการ	จัดทำรายงานอุปกรณ์และเครื่องมือที่ ใช้ในห้องปฏิบัติการและทำคลิปวิดีโอ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration - online/onsite -กำหนดให้ นศ.จัดทำรายงานเรื่อง อุปกรณ์เครื่องแก้ว และความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการโดยจัดกลุ่มทำคลิปวิดีโอ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน -อาจารย์/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการให้ คำแนะนำปรึกษา และอำนวยความสะดวก สะดวกในการจัดทำของนักศึกษา	power point -เอกสารประกอบการ สอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี
10 (20 ก.ย.65)	การทดลองที่ 8 การวิเคราะห์ แอลกอฮอล์และฟีนอล	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration	power point -เอกสารประกอบการ สอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
11 (27 ก.ย.65)	การทดลองที่ 9 การวิเคราะห์แอลดีไฮด์และคีโตน	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา 	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.อุสดี
12 (3 พ.ย.65)	การทดลองที่ 10 การวิเคราะห์กรดคาร์บอกซิลิก	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ 	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.อุสดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 		
13 (10 พ.ย.65)	การทดลองที่ 11 การวิเคราะห์เอมีน	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา 	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปวิดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี
14 (17 พ.ย.65)	การทดลองที่ 12 ไหม้น น้ำมัน สบู่และผงซักฟอก	3	<p><u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> <u>ด้าน critical thinking/communication /collaboration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ 		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			มหาวิทยาลัย -ทดสอบย่อยความรู้ทางทฤษฎีก่อนการเรียนและทำปฏิบัติการ -บรรยายทฤษฎีและหลักการ การทดลอง -นักศึกษาทำการทดลองเป็นกลุ่มมีการวางแผน คิดและแก้ปัญหา ร่วมกับกลุ่มในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกัน -อาจารย์ให้ผลสะท้อนกลับกรณีวางแผนการทดลองหรือผลการทดลองมีการแก้ไข ปรับปรุง -ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา-ให้นักศึกษานำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา		
15 (24 พ.ย.65)	การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันและตรวจสอบอุปกรณ์คีนห้องปฏิบัติการ และตรวจสอบการคีนอุปกรณ์ -สรุปทเรียนและตรวจสอบอุปกรณ์ 15.1 สรุปทเรียนและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค 15.2 ทดสอบความรู้หลังสอบปฏิบัติการ (Post test)	3	ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking/communication /collaboration -ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัย - บรรยายสรุปทฤษฎี สาธิตและแนะนำข้อควรระวังในการทำปฏิบัติการ -นักศึกษาทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันแบบเดี่ยว มีการวางแผน คิดและแก้ปัญหาในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองจากการสาธิตการทดลองผ่านคลิปีวีดีโอ -สอบปฏิบัติวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันที่มหาวิทยาลัย -สรุปทเรียนและเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค -ทดสอบความรู้หลังเรียนปฏิบัติการ (Post-test) -การตอบข้อซักถามของนักศึกษา -ตรวจเช็คอุปกรณ์คีน	power point -เอกสารประกอบการสอน -คลิปีวีดีโอ	อ.พรศักดิ์ อ.ดร.สุรียพร อ.ดร.ชัชวาลย์ อ.ผุสดี

หมายเหตุ; กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ ทั้งนี้หากเกิดการระบาดของโรค COVID-19 จะปรับเป็นการเรียนแบบออนไลน์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
		ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน-เวลา)	
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 2-8, 10-14	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 9	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 ในการนำเสนองานด้าน การรักษาความปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการ - ความถูกต้องของรายชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องแก้ว - การช่วยเหลือและทำงานกลุ่มร่วมกันของนักศึกษา - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา	-หลังเรียนปฏิบัติการใน สัปดาห์ที่ 2-8, 10-14	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 9	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 2-4, 15	15
2.1	5. การสอบปลายภาค	6 ธ.ค.65	40
รวม			100

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ CH 1491

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 Investigation in Organic Chemistry**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1989.
- 2.5 Rodig, Oscar R.; Jr., Charles E. Bell and Clark, Allen K. **Organic Chemistry Laboratory**. San Francisco: Saunders College Publishing, 1990.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

E-Learning วิชา CH 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 โดยมหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาหลักอินทรีย์เคมีพื้นฐาน ซึ่งแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
2. ประเมินประสิทธิผลจากการทำปฏิบัติการและการให้ข้อมูลสะท้อนกลับจากนักศึกษา
3. กลยุทธ์การมีวิธีการสอนหลากหลาย การส่งงานตามกำหนดเวลาและการประเมินผลรายงาน ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ
4. กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย นำแสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี
5. กลยุทธ์การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลสะท้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ (ตรวจรายงาน/ให้ข้อมูลการฝึกปฏิบัติการแนะนำทักษะปฏิบัติที่ถูกต้อง)
6. กลยุทธ์การวิเคราะห์องค์ความรู้ทั้งหมด ทำให้ได้ทราบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลจากการเรียนปฏิบัติการมีความรู้มากน้อยแค่ไหนในรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้าน การประเมินการสอนผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน 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 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
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำปฏิบัติการแบบกลุ่ม	-จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วม	-มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป