

รายละเอียดของรายวิชา BH2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | | |
|--|--|--|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต
จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา | BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1 หน่วยกิต
45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา | 1(0-3/3-0) |
| 2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | การแพทย์แผนจีนบัณฑิต
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์)
หลายหลักสูตร/หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ | |
| 3. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2 | |
| 4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี | |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | BH 2333 | |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม
อาจารย์ผู้รับผิดชอบและร่วมสอน | อ.ศรมน สุทิน
อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล
ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
กลุ่มวิชาเคมี (ชีวเคมี)
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | |
| 7. สถานที่เรียน | กลุ่ม 11 (110)
กลุ่ม 12 (071)
กลุ่ม 13 (054)
กลุ่ม 14 (071)
กลุ่ม 15 (071)
กลุ่ม 16 (110) | วันจันทร์ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันอังคาร 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันพุธ 8.30-11.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันพุธ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันพฤหัสบดี 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันศุกร์ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226 |
| 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด | วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 | |

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์ สรมณ สุทิน ห้องพัก 2-231 โทร 02-713-8100 ต่อ 1206
เวลาที่พบได้ วันอังคาร เวลา 9.00 – 11.00 น. E-mail: soramon2003@yahoo.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
สื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ Microsoft Teams
2. อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล ห้องพัก 2-325 โทร 02-713-8100 ต่อ 1213
เวลาที่พบได้ วันพฤหัสบดี เวลา 9.00 – 11.00 น. E-mail: namtan101@gmail.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
สื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ Microsoft Teams
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ ห้องพัก 2-325 โทร 02-713-8100 ต่อ 1213
เวลาที่พบได้ วันจันทร์ เวลา 9.00 – 11.00 น. E-mail: ksopittha@gmail.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
สื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ Microsoft Teams

#หมายเหตุ อาจารย์ประจำรายวิชาจัดเวลาให้คำปรึกษากับนักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามความต้องการ โดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลา สถานที่นัดเป็นกรณีไปตามแต่นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course objectives)

เป็นรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรของนักศึกษา เน้นให้นักศึกษามีความเข้าใจ มีทักษะในการทำปฏิบัติการ และมีกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งร่วมส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดย

1.1 ให้นักศึกษาแบ่งเป็นกลุ่มในการทำปฏิบัติการร่วมกัน และช่วยกันค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีในคู่มือปฏิบัติการฯ โดยใช้แหล่งข้อมูลสนับสนุนภายนอก

1.2 กระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในเนื้อหาที่เรียน โดยสรุปความคิดรวบยอดในการทำการทดลองในรูปแบบการเขียนแผนงาน (Flow chart) ส่งก่อนที่จะเริ่มการบรรยายภาพรวมโดยอาจารย์ผู้สอนในหัวข้อนั้น และทำการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการทุกครั้ง

1.3 นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยวิดีโอที่ค้นที่ได้เพิ่มเติมใน HCU E-learning

1.4 รายวิชาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสม กับหลักสูตรของทุกคณะที่ได้เลือกวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

2. คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ การวิเคราะห์ชีวโมเลกุล คุณสมบัติของโปรตีน ปฏิกริยาของเอนไซม์ และเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต

(To learn how to operate the basic scientific instruments in health science, to analyze the biomolecules, to study the protein properties, to learn enzymatic reactions and carbohydrate metabolism)

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

1. CLO 1 ปฏิบัติการเทคนิคทางชีวเคมีพื้นฐานได้ครอบคลุม (ด้านความรู้)
 - (054 สอดคล้องกับ PLOs 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 re/un/ap, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6 re/un/ap)
 - (071 สอดคล้องกับ PLOs 1.4 re/un/ap)
2. CLO 2 ไม่ทุจริตในการสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค ส่งงานตรงต่อเวลา (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
 - (054 สอดคล้องกับ PLOs 8.1, 8.2 re/un/ap, 9.1 re/un/ap)
 - (071 สอดคล้องกับ PLOs 2.1, 2.2, 2.3 re/un/ap)
3. CLO 3 วิเคราะห์ และแปลผลการทดลองทางชีวเคมี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ (ด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา)
 - (054 สอดคล้องกับ PLOs 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 re/un/ap/an, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6 re/un/ap/an)
 - (071 สอดคล้องกับ PLOs 1.4 re/un/ap, 3.2, 3.3 re/un/ap)
 - (110 สอดคล้องกับ PLOs 3.2 re/un)
4. CLO 4 ร่วมกันอภิปราย และสรุปผลการทดลองในปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
 - (054 สอดคล้องกับ PLOs 5.4 re/un/ap/an, 8.1, 8.2 re/un/ap, 9.1 re/un/ap)
 - (071 สอดคล้องกับ PLOs 4.2 re/un/ap, 5.1, 5.2, 5.6 re/un/ap)
 - (110 สอดคล้องกับ PLOs 3.2 re/un)

4. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์) (054)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
<p>PLO 1 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีแนวคิดนวัตกรรม</p> <p>Sub PLO 1.1 อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางเคมี อินทรีย์เคมี คณิตศาสตร์ ชีววิทยา และพื้นฐานด้านนวัตกรรม</p> <p>Sub PLO 1.2 ปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน)</p> <p>Sub PLO 1.3 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง</p> <p>Sub PLO 1.4 สร้างความคิด (mindset) ด้านการออกแบบวางแผนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้</p>	<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>		<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p> <p>Analyzing</p>	
<p>PLO 2 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีทักษะเป็นนักวิทยาศาสตร์การแพทย์และ/หรือผู้ช่วยวิจัยที่มีแนวคิดออกแบบแผนการทดลองและ/หรือเครื่องมือได้</p> <p>Sub PLO 2.2 ปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน (จุลชีววิทยาและปรสิตทางการแพทย์ ชีวเคมี ฟิสิกส์ทางการแพทย์)</p> <p>Sub PLO 2.3 ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้เบื้องต้น</p> <p>Sub PLO 2.5 อธิบายหลักการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง</p> <p>Sub PLO 2.6 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>		<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p> <p>Analyzing</p>	

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์) (054) (ต่อ)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
<p>PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เทคโนโลยี ดิจิทัลทางการแพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือกทักษะการน าเสนอ ผลงาน สามารถสื่อสารและแสดงออกได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Sub PLO 5.4 นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ การสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม</p>				Remember Understand Applying Analyzing
<p>PLO 8 แสดงออกถึงการมีความซื่อสัตย์ อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และกตัญญู เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของ องค์กรและสังคม มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง</p> <p>Sub PLO 8.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการแห่ง มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (ซื่อสัตย์ อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม</p> <p>Sub PLO 8.2 ปฏิบัติตามกฎระเบียบขององค์กรและสังคม</p>		Remember Understand Applying		Remember Understand Applying
<p>PLO 9 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคมในการปฏิบัติงาน และมีจิต สำนึกในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม</p> <p>Sub PLO 9.1 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและมีจิตสำนึก ในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม</p>		Remember Understand Applying		Remember Understand Applying

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) (071)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
<p>PLO 1 ปฏิบัติงานในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ในสาขาวิชาต่าง ๆ (เคมีคลินิก โลหิตวิทยา จุลชีววิทยา คลินิกภูมิคุ้มกันวิทยา วิทยาศาสตร์การบริการ โลหิตจลยุทธศาสตร์คลินิก ปรสตีวิทยา พืชวิทยา นิติวิทยาศาสตร์)</p> <p>Sub PLO 1.4 อธิบายวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิชาชีพ กระบวนการเกิดโรค และพยาธิสภาพของโรคในระบบต่าง ๆ</p>	<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>			
<p>PLO 2 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรมตามคุณธรรม 6 ประการ แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม มีจิตสาธารณะ</p> <p>Sub PLO 2.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม 4 ประการ (ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ แต่งกายเหมาะสม คม ความคิดบวก) แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ</p> <p>Sub PLO 2.2 มีวินัย</p> <p>Sub PLO 2.3 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม</p>		<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>		
<p>PLO 3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Sub PLO 3.2 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</p> <p>Sub PLO 3.3 เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม</p>			<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>	
<p>PLO 4 ทำงานเป็นทีมร่วมกับสหสาขาวิชาชีพ และมีทักษะการบริหารจัดการเบื้องต้น</p> <p>Sub PLO 4.2 ทำงานเป็นทีมในบทบาทผู้นำและผู้ตาม</p>				<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>
<p>PLO 5 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่ชุมชนและสังคม ให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมแก่ผู้เกี่ยวข้อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารการแสวงหาความรู้ การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์และการนำเสนอ</p> <p>Sub PLO 5.1 สื่อสารภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Sub PLO 5.2 สื่อสารภาษาอังกฤษ</p> <p>Sub PLO 5.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การแสวงหาความรู้</p>				<p>Remember</p> <p>Understand</p> <p>Applying</p>

การแพทย์แผนจีนบัณฑิต (110)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
<p>PLO 3 มีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับสาขาวิชาชีพอื่นในระบบสาธารณสุขตามหลักสากล</p> <p>Sub PLO 3.2 มีความสามารถในการทำงานร่วมกับสาขาวิชาชีพอื่นในระบบสาธารณสุข</p>			<p>Remember</p> <p>Understand</p>	<p>Remember</p> <p>Understand</p>

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 1 ปฏิบัติการเทคนิคทางชีวเคมีพื้นฐานได้ครอบคลุม (ด้านความรู้)</p>	<p>- ในช่วงต้นชั่วโมงเป็นการบรรยายสั้น ๆ ในชั้นเรียน มีการสอบย่อยเพื่อเก็บคะแนนทุกการทดลอง และให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติทำการทดลอง มีการถาม-ตอบในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและตอบข้อสงสัย ให้การบ้านทำการทดลอง เพื่อให้นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการให้งานค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับวิชาในหัวข้อที่นักศึกษาต้องทำการทดลองในเรื่องถัดไป พร้อมทั้งทำ plan งานของการทดลองเรื่องต่อไปมาส่งในอาทิตย์ถัดไป มีการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา เป็นกลุ่มในท้ายชั่วโมงปฏิบัติการ เป็นการระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ ในปฏิบัติการนั้น ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีอาจารย์คอยให้คำแนะนำ และดูความถูกต้องในเรื่องทฤษฎี ส่วนนอกเวลาเรียนถ้านักศึกษามีคำถามสามารถถามผ่านทาง HCU e-learning ได้ ในการให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยที่ในรายงานส่วนสุดท้ายนักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเอง เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับทฤษฎีและผลการทดลองที่ได้เรียนในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่าไม่สอดคล้องกับความรู้นักศึกษาจะให้อธิบายเสนอแนะได้อย่างไร รวมทั้งให้มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติหน้าที่ และการร่วมกันทำงานให้พร้อมเสร็จทันส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</p>	<p>- การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง 14 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 27 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 14 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 20 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates) วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p> <p>- สอบปลายภาค 25 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids) วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 2 ไม่ทุจริตในการสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค ส่งงานตรงต่อเวลา (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)</p>	<p>- วิชาปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐานจะมีการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการทดลองในชั่วโมงปฏิบัติการให้นักศึกษาก่อนสิ้น ๆ อาจารย์ผู้สอนจะส่งเสริมให้นักศึกษาซื้อสัตย์สุจริต ไม่ทุจริตในการสอบย่อย สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค อาจารย์ผู้สอนจะสอดแทรกและส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ในการเรียนวิชาปฏิบัติการ การตรงต่อเวลา โดยจัดให้มีการสอบย่อยในต้นชั่วโมงเรียน รวมไปถึงให้ส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ นักศึกษาทราบและนำไปพัฒนาความมีวินัยของตนเองให้ดีขึ้นต่อไป</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนจะสอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ-(ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) ร่วมกับการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาปรับใช้ในการเรียน และการดำเนินชีวิต</p> <p>- อาจารย์สอนนักศึกษาให้มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม โดย</p> <p>ก. ไม่รับประทานอาหารและไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน</p> <p>ข. คัดแยก และทิ้งขยะในภาชนะที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ได้จัดเตรียมไว้</p> <p>ค. รู้จักประหยัดไฟฟ้า และน้ำประปา ร่วมใจกันปิดไฟฟ้า น้ำประปาเมื่อไม่ได้ใช้งาน</p> <p>ง. รู้จักใช้ และดูแลรักษาจักรยานสีขาของมหาวิทยาลัยฯ และจอดในที่จอด</p>	<p>- การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง 14 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 27 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 14 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่ นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และ กรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษา ลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 20 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates) วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตาม ประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p> <p>- สอบปลายภาค 25 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids) วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตาม ประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 3 วิเคราะห์ และแปลผลการทดลองทางชีวเคมี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ (ด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา)</p>	<p>- มีการสอบวัดความรู้ก่อนเรียน เมื่ออาจารย์ผู้สอนให้ความรู้จะมีการวัดผลการเรียนรู้เพื่อศึกษาว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ได้มีการจัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 2 คน เพื่อทำปฏิบัติการทดลองร่วมกัน ช่วยกันวิเคราะห์ และแปลผลการทดลองร่วมกัน แล้วเขียนรายงานส่ง และทำการแบ่งกลุ่มนักศึกษาที่มีผลของคะแนนน้อย ให้มีการพัฒนาความรู้โดยอาจารย์และเพื่อนที่ช่วยกันให้คำแนะนำ แล้วมีการวัดผลการเรียน โดยการสอบกลางภาค และปลายภาค นอกจากนี้ให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาปฏิบัติการชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยที่ในรายงานส่วนสุดท้ายนักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเองเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับสิ่งที่ได้เรียนในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่าไม่สอดคล้องกับความรู้นักศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร</p> <p>- การใช้แหล่งข้อมูลที่อยู่ในระบบ e-learning ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยเข้าไปเว็บไซต์ https://e-learning.hcu.ac.th/moodle/ โดยนักศึกษาสามารถดึงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของรายวิชา เอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น สไลด์เนื้อหาบรรยาย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาที่อาจารย์ผู้สอนได้ใส่ไว้ในเว็บไซต์ และในบางหัวข้อบรรยายมีการเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาบรรยายพร้อมเสียง (video clip) เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง</p>	<p>- การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง 14 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 27 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 14 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 20 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates)</p> <p>วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p> <p>- สอบปลายภาค 25 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids)</p> <p>วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 4 ร่วมกันอภิปราย และ สรุปผลการทดลองในปฏิบัติการ ต่าง ๆ ได้ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้าน ทักษะทางปัญญา และด้าน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ)	<ul style="list-style-type: none"> - ได้มีการจัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 2 คน เพื่อทำ ปฏิบัติการทดลองร่วมกัน แล้วร่วมกันเขียนรายงานส่ง มีการสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน การตอบคำถาม ในห้องเรียน - ในตอนท้ายชั่วโมง อาจารย์ผู้สอนสุ่มเลือกนักศึกษาให้ มานำเสนอ อภิปราย สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง หน้าชั้น ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็น การระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักศึกษา มีความอยากเรียนรู้ อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่ในการ เสริม เพิ่มเติมความรู้ ในส่วนที่ขาดไป และมีการ เสริมแรงให้นักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 27 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี จะมีการบรรยายแบบ real time หรือ ผ่านทาง video clip ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Microsoft Teams จะนัดหมายวัน เวลากับนักศึกษาผ่านทาง Microsoft Teams รายวิชา BH2341.11, 16 (110-3) , BH2341.13 (054-2) และ BH2341.12, 14, 15 (071-2) โดยจะกำหนดวันเวลาการเรียน online ตามตารางเรียน ตารางสอน ใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
1	5 Aug 24	6 Aug 24	7 Aug 24	8 Aug 24	9 Aug 24	เตรียมความพร้อม ตรวจสอบรายชื่อใน การจัดกลุ่ม แนะนำ ห้องปฏิบัติการ: ตรวจสอบ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว ที่ต้องใช้ในตลอดภาค การศึกษา อธิบาย แนวทางการประเมิน คะแนนของรายวิชา ปฏิบัติ การชีวเคมี พื้นฐาน สอนวิธีการใช้ เครื่องสเปคโตรมิเตอร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ให้นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อจัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ - บรรยายก่อนทำปฏิบัติการ* ชี้แจง อธิบายเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ในแต่ละส่วนตามประมวลการสอน/เอกสาร สพว.03 - จัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ Hardware - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) Software/Application	3	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

					<p>เบื้องต้น และให้ลอง ทาสเปคตรัมของน้ำสี เพื่อให้เรียนรู้วิธีการวัด ค่าการดูดกลืนคลื่น แสง และใช้เทคนิค ดังกล่าวเพื่อตรวจสอบ ลักษณะที่สำคัญ ของ สาร เช่น ลักษณะของ สเปคตรัม ค่าการ ดูดกลืนคลื่นแสงสูงสุด ให้นักศึกษาฝึกคำนวณ การเตรียมบัฟเฟอร์ จากบัฟเฟอร์ที่ใช้ใน ห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ ทำการทดลองในหัวข้อ บัฟเฟอร์ในสัปดาห์ ต่อไป</p>	- Google meet/Microsoft Team		
--	--	--	--	--	--	------------------------------	--	--

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
2	12 Aug 24 วันหยุด วันเฉลิม ฯ	13 Aug 24	14 Aug 24	15 Aug 24	16 Aug 24	งดปฏิบัติการฯ ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง กรด-เบส อ่านคู่มือปฏิบัติการ ชีวเคมีพื้นฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ี่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
3	19 Aug 24	20 Aug 24	21 Aug 24	22 Aug 24	23 Aug 24	การเตรียมบัฟเฟอร์ (Preparation of Buffers): เรียนรู้ ทฤษฎี หลักการ และ การคำนวณเกี่ยวกับ เรื่องบัฟเฟอร์ การ เตรียมบัฟเฟอร์เพื่อใช้ สำหรับทดสอบ คุณสมบัติของบัฟเฟอร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดวิธีการคำนวณและการเตรียมบัฟเฟอร์ โดยนักศึกษาต้องทบทวนความรู้ในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กรด-เบส และบัฟเฟอร์ - การอธิบายวิธีการและหลักการของบัฟเฟอร์ ให้นักศึกษาร่วมแสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ (สำหรับเนื้อหา “คุณสมบัติของ บัฟเฟอร์” - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ อยู่ใน ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
4	26 Aug 24	27 Aug 24	28 Aug 24	29 Aug 24	30 Aug 24	<p>คุณสมบัติของบัฟเฟอร์ (Properties of Buffers): ทดสอบบัฟเฟอร์ที่เตรียมในห้องปฏิบัติการว่า มีคุณสมบัติในการต้านการเปลี่ยนแปลง pH ที่เป็นการต้านการเปลี่ยนแปลง กรดหรือเบสได้ดีกว่ากัน โดยใช้หลักการและทฤษฎีที่ได้เรียนมาแล้ว มาวิเคราะห์และอภิปรายผลในรายงาน</p>	<p>CLO1 CLO2 CLO3 CLO4</p>	<p>- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - แบ่งกลุ่มนักศึกษาให้เตรียมบัฟเฟอร์ กลุ่มละ 1 ชนิด พร้อมทั้งการทดลองความสามารถในการต้านการเปลี่ยนแปลง pH ต่อกรด (HCl) และเบส (NaOH) และการทดสอบการเจือจางของบัฟเฟอร์ด้วยน้ำมีผลอย่างไรต่อความสามารถในการต้าน pH หรือไม่ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</p>	3	<p>ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน</p>

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
5	2 Sep 24	3 Sep 24	4 Sep 24	5 Sep 24	6 Sep 24	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจ หลักการแยกสารด้วยวิธีการโคร มาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้ คุณสมบัติการเคลื่อนที่บน chromatography ในการแยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบ กับสารมาตรฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - เรียนรู้การแยกกรดอะมิโนด้วยการใช้ paper และ thin layer chromatography ร่วมกับการใช้ปฏิกิริยา Ninhydrin - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้น อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุด ของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
6	9 Sep 24	10 Sep 24	11 Sep 24	12 Sep 24	13 Sep 24	<p>คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates):</p> <p>เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>	<p>- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet*</p> <p>- บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ</p> <p>- การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีในการทดสอบ ได้แก่ ปฏิกิริยา Molisch's test, Selivanoff's test, Benedict's test, Barfoed's test, และ iodine test โดยกำหนดสารทดสอบ unknown ให้นักศึกษาใช้วิธีการข้างต้นทดสอบว่าเป็นสารชนิดใด</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ</p> <p>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ</p>	3	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ</p> <p>อ.ศรมน</p> <p>ผศ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

								PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุด ของมหาวิทยาลัยฯ		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
7	16 Sep 24	17 Sep 24	18 Sep 24	19 Sep 24	20 Sep 24	สเปกโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้ และสามารถหาสเปกตรัมของน้ำสี ต่าง ๆ ได้ ฝึกการคำนวณและเขียน กราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการ สร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หา ปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ ค่าได้	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - ทำความเข้าใจและเรียนรู้วิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน โดยใช้ ตัวอย่างของการสร้างกราฟมาตรฐานของฮีโมโกลบิน - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
	วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 13.00-15.00 น.					สอบกลางภาค	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	สอบ 4 หัวข้อ คือ buffer, chromatography, spectrophotometry, carbohydrate (20%)		

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071- 2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071- 2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110- 3)					
8	30 Sep 24	1 Oct 24	2 Oct 24	3 Oct 24	4 Oct 24	กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและ สามารถทดสอบกรดอะ มิโน และโปรตีน ด้วย ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถใน การละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการ ทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่าง ๆ	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองใน แต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อน นักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของกรดอะมิโนและโปรตีน ด้วยการใช้ ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะต่อหมู่เคมี และพันธะในโครงสร้างโปรตีน ได้แก่ ปฏิกิริยาของ Ninhydrin และ Biuret reagent การทดสอบการตกตะกอน ของโปรตีนด้วยการใช้ค่า isoelectric point (pI) และการใช้เกลือของโลหะ ในการตกตะกอนโปรตีน การทดสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ bromelain ในน้ำสับปะรด ด้วยตัวยับยั้งแบบผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e- learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ และ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

								เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
9	7 Oct 24	8 Oct 24	9 Oct 24	10 Oct 24	11 Oct 24	การทดสอบสาร Unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาของ คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโน และโปรตีน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทดสอบสาร unknown ที่กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อ สารสองชนิด (10%) ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง กำหนดให้เขียนอธิบายวิธีการทดสอบ และโครงสร้างของ สารที่ได้ให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมาแล้ว	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
10	14 Oct 24 วันหยุด ชดเชย วัน คล้ายวัน สวรรคตฯ 110-3 ศึกษาด้วย ตนเอง	15 Oct 24	16 Oct 24	17 Oct 24	18 Oct 24 110-3 ศึกษาด้วย ตนเอง	เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถ วัดการทำงาน ตลอดจนการ คำนวณหาค่าแอ คติวิตีของเอนไซม์ α -amylase	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ การวัดอัตราเร็วในการทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยติดตามการ ลดลงของแป้งที่เป็นสารตั้งต้น และการหาค่า pH ที่เหมาะสมต่อการ ทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยใช้วิธีการวัดการลดลงของสารตั้งต้น (แป้ง) ด้วยวิธีการวัดความขุ่นที่ลดลงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลอง ในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและ เพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอน ในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
11	21 Oct 24	22 Oct 24 071-2	23 Oct 24 วันหยุด วันปิยมหาราช 054-2 , 071-2	24 Oct 24 071-2	25 Oct 24	เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถ วัดการทำงาน ตลอดจนการ คำนวณหาค่าแอ คติวิตีของเอนไซม์ α -amylase	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ การวัดอัตราเร็วในการทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยติดตามการ ลดลงของแป้งที่เป็นสารตั้งต้น และการหาค่า pH ที่เหมาะสมต่อการ ทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยใช้วิธีการวัดการลดลงของสารตั้งต้น (แป้ง) ด้วยวิธีการวัดความขุ่นที่ลดลงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลอง ในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและ เพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอน ในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30-3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054- 2) PM (071- 2)	15 (H) 12.30-3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
12	28 Oct 24	29 Oct 24	30 Oct 24	31 Oct 24	1 Nov 24	ศึกษาด้วยตนเอง สอบนอกตาราง วิชา BH2333 ปฏิบัติการชีวเคมี พื้นฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทบทวนความรู้ ศึกษาด้วยตนเอง นัดสอบนอกตาราง วิชา BH2333 ชีวเคมีพื้นฐาน สอบ หัวข้อ carbohydrate metabolism และ amino acid metabolism	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
13	4 Nov 24	5 Nov 24	6 Nov 24	7 Nov 24	8 Nov 24	<p>ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการและสามารถทดสอบประเภทของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การทดสอบการเหม็นหืน ของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติในการทำความสะอาด ของสบู่และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma</p>	<p>CLO1 CLO2 CLO3 CLO4</p>	<p>- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การใช้ปฏิกิริยาการเกิด Acrolein ในการทดสอบ glycerol การใช้สารละลายไอโอดีน ในการทดสอบการเกิดการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติการซักล้างของสบู่ และผงซักฟอก การใช้วิธีการทางเคมีในการทดสอบหาปริมาณคอเลสเตอรอล โดยการใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams</p>	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

								เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
14	11 Nov 24	12 Nov 24	13 Nov 24	14 Nov 24	15 Nov 24	การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ ขบวนการใช้พลังงาน ของยีสต์ภายใต้ สภาวะที่ไม่มี ออกซิเจน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลอง ในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและ เพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การทดสอบการใช้น้ำตาล และคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ในการเป็นแหล่ง พลังงานของยีสต์ ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน โดยการใช้ fermentation tube - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้น ที่อยู่ ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

						สอบปฏิบัติการใช้ เครื่อง Spectrophotomet er (รายบุคคล)	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นรายบุคคล แสดง วิธีการใช้งานเครื่องให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมา พร้อมกับตอบ คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา Spectrophotometry (1 คำถาม) ใน ระยะเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด		
--	--	--	--	--	--	---	------------------------------	---	--	--

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี					หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M) 12.30- 3.30 PM (110-3)	12 (T) 12.30- 3.30 PM (071-2)	13, 14 (W) AM (054-2) PM (071-2)	15 (H) 12.30- 3.30 PM (071-2)	16 (F) 12.30- 3.30 PM (110-3)					
15	18 Nov 24	19 Nov 24	20 Nov 24	21 Nov 24	22 Nov 24	กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid): เข้าใจและเรียนรู้วิธีการสกัดดีเอ็นเอ จาก กล้าย และ ใช้ปฏิกิริยาเคมี ที่จำเพาะทดสอบชนิดของ น้ำตาลจาก DNA ที่สกัดได้	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - การสกัดดีเอ็นเอจากผลกล้วยสุก และการใช้ปฏิกิริยาเคมี คือ diphenylamine และ Bial ในการทดสอบ น้ำตาลที่เป็นส่วนประกอบใน DNA - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

					# เซ็คเครื่องแก้ว คีน ห้องปฏิบัติการ		-ตรวจสอบเครื่องแก้วคีนห้องปฏิบัติการ -ชำระค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วที่เสียหาย		
	วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 13.00-15.00 น.				สอบปลายภาค	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	สอบ 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation และ Nucleic acids (25%)		

* สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม โดยพูดเรื่องความซื่อสัตย์ ไม่ลอกกัน ตั้งใจเรียน เพื่อทดแทนพระคุณแม่ สอดแทรกจริยธรรมในรายวิชา

สอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม 6 ประการ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) ในการเรียนการสอน

**ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอผลหน้าชั้น พร้อมส่งรายงาน

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 13 (054) กลุ่ม 11, 16 (110) และ กลุ่ม 12, 14, 15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ที่	Monday Section 11	Tuesday Section 12,	Wednesday Section 13,14	Thursday Section 15	Friday Section 16	Topic
1	5 ส.ค. 67	6 ส.ค. 67	7 ส.ค. 67	8 ส.ค. 67	9 ส.ค. 67	ตรวจสอบรายชื่อในการจัดกลุ่ม ชี้แจงแนวทางปฏิบัติ และการประเมินในรายวิชาตามเอกสาร มคอ.3
2	12 ส.ค. 67	13 ส.ค. 67	14 ส.ค. 67	15 ส.ค. 67	16 ส.ค. 67	ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้เรื่องกรด-เบส
3	19 ส.ค. 67	20 ส.ค. 67	21 ส.ค. 67	22 ส.ค. 67	23 ส.ค. 67	Buffer 1 (preparation)
4	26 ส.ค. 67	27 ส.ค. 67	28 ส.ค. 67	29 ส.ค. 67	30 ส.ค. 67	Buffer 2 (properties)
5	2 ก.ย. 67	3 ก.ย. 67	4 ก.ย. 67	5 ก.ย. 67	6 ก.ย. 67	Chromatography
6	9 ก.ย. 67	10 ก.ย. 67	11 ก.ย. 67	12 ก.ย. 67	13 ก.ย. 67	Carbohydrate
7	16 ก.ย. 67	17 ก.ย. 67	18 ก.ย. 67	19 ก.ย. 67	20 ก.ย. 67	Spectrophotometry
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2567 (จำนวน 4 หัวข้อ คิดเป็น 20%) วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 เวลา 13.00-15.00 น.						
8	30 ก.ย. 67	1 ต.ค. 67	2 ต.ค. 67	3 ต.ค. 67	4 ต.ค. 67	Amino acid and protein
9	7 ต.ค. 67	8 ต.ค. 67	9 ต.ค. 67	10 ต.ค. 67	11 ต.ค. 67	สอบ unknown
10	14 ต.ค. 67	15 ต.ค. 67	16 ต.ค. 67	17 ต.ค. 67	18 ต.ค. 67	Enzymes ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้
11	21 ต.ค. 67	22 ต.ค. 67	23 ต.ค. 67	24 ต.ค. 67	25 ต.ค. 67	Enzymes ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้
12	28 ต.ค. 67	29 ต.ค. 67	30 ต.ค. 67	31 ต.ค. 67	1 พ.ย. 67	ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้ นัดสอบนอกตาราง BH2333 ชีวเคมีพื้นฐาน สอบหัวข้อ carbohydrate metabolism และ amino acid metabolism
13	4 พ.ย. 67	5 พ.ย. 67	6 พ.ย. 67	7 พ.ย. 67	8 พ.ย. 67	Lipids
14	11 พ.ย. 67	12 พ.ย. 67	13 พ.ย. 67	14 พ.ย. 67	15 พ.ย. 67	Fermentation + สอบปฏิบัติการใช้ spectrophotometer
15	18 พ.ย. 67	19 พ.ย. 67	20 พ.ย. 67	21 พ.ย. 67	22 พ.ย. 67	Nucleic acid เชื้ออุปกรณ์เครื่องแก้ว คินห้องปฏิบัติการ / ชำระค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วที่เสียหาย
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2567 (จำนวน 5 หัวข้อ คิดเป็น 25%) วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 เวลา 13.00-15.00 น.						

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่ทำการทดลอง (หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมีกำหนดให้ส่งรายงานปฏิบัติการทาง Microsoft Team โดยจะจัดการเรียนการสอน และการประเมินทาง Microsoft Team และ Google form)	27 %
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ	14%
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer	ในสัปดาห์ที่ 14 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)	4 %

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (ต่อ)

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	<p>สอบวิเคราะห์สาร unknown (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโน และโปรตีน)</p>	<p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตาม กลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p>	10 %
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	<p>สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2567</p> <p>จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates</p>	<p>สอบกลางภาค 1-2566</p> <p>วันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2567 13.00-15.00 น. การจัดการสอบ เป็นแบบสอบ onsite สอบที่ มหาวิทยาลัยฯ (หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่ มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมีจะ จัดสอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตาม ประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567)</p>	20%
<p>สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p> <p>สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) CLO1, CLO2, CLO3 และ CLO4</p>	<p>สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2567</p> <p>จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids</p>	<p>สอบปลายภาค 1-2566</p> <p>วันพุธที่ 27 พฤศจิกายน 2567 13.00-15.00 น. การจัดการสอบ เป็นแบบ onsite สอบที่ มหาวิทยาลัยฯ (หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่ มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมีจะ จัดสอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตาม ประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2567)</p>	25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือวิชาปฏิบัติการชีวเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัว
เฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารประกอบเรียนที่อยู่ใน E-learning ของอาจารย์ผู้สอนในกลุ่มวิชาชีวเคมี

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Bettelheim, A.J. and March, J..1995. Introduction to General, Organic & Biochemistry, 4th ed., Saunders College Publishing, USA.
2. Horton-Szar, D. and Dominiczak, M., 2007. Metabolism and Nutrition., Mosby, UK.
3. Murray, K.R., Granner, K.D., Mayes, A.P., and Rodwell, W.V..1993. Harper's Biochemistry 23rd ed., Pentice-Hal International Inc., USA.
4. Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry., 5th ed., W.H. Freeman and company, New York, USA.
5. Stryer, L..1988. Biochemistry., 3rd ed., W.H. Freeman and company, New York, USA.
6. Voet, D. and Voet, G. J.,1990. Biochemistry., John Wiley & Sons, Inc. ,USA.
7. ดาวลัย ฉิมภู 2550 ชีวเคมี สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
8. ธาดา สืบหลินวงศ์ และ นวลทิพย์ กมลวารินทร์ 2539 ชีวเคมีทางการแพทย์ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
9. พจน์ ศรีบุญลือ พัชรี บุญศิริ ชฎามาศ พิณจสุนทร และ เปรมใจ อารีจิตรานุสรณ์ 2555 ตำราชีวเคมี หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา ขอนแก่น
10. มนตรี จุฬาวัฒนทล 2542 ชีวเคมี พิมพ์ที่ หจก. จีรัชการพิมพ์ กรุงเทพฯ
11. สุนันทา ภิญญาวัฒน์ 2532 ชีวเคมี 2 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. website: <https://www.worldcat.org/> 2.
2. website: <https://scholar.google.com/>

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1.1 การประเมินประสิทธิผลจากแบบสำรวจทางออนไลน์ ที่ทางมหาวิทยาลัยจัดทำให้นักศึกษาทุกคนเพื่อประเมินรายวิชา ได้แก่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน บรรยากาศการเรียนการสอนภายในห้องเรียน และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาจากผู้เรียน โดยผลการประเมินและข้อเสนอแนะจะส่งถึงอาจารย์ผู้สอน และผู้ร่วมสอนในรายวิชานั้น เพื่อนำมาปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป
- 1.2 มีการจัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 2 คน ในการปฏิบัติการทดลองแต่ละเรื่อง มีการสรุปผลการทดลองของนักศึกษาเป็นกลุ่มในท้ายชั่วโมงปฏิบัติการ เป็นการสรุปเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว มีการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจของนักศึกษา และเป็นการสะท้อนกลับว่านักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างถูกต้องหรือไม่
- 1.3 ประเมินจากการค้นคว้าอิสระและหาความรู้เพิ่มเติม โดยให้นักศึกษาเขียนรายงานในส่วนของบทนำในแต่ละการทดลองนอกเหนือจากที่มีอยู่แล้วในคู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน และจากการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเขียนในส่วนวิจารณ์ผลการทดลอง อย่างสร้างสรรค์ในเชิงวิทยาศาสตร์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

เป็นการสังเกตการณ์ของผู้สอน ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน รวมทั้งผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตลอดภาคการศึกษา โดยพิจารณาจาก

- 2.1. การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนทำการทดลองโดยพิจารณาจากการเขียนวิธีการทดลองเป็น flowchart / รายงานในแต่ละการทดลอง
- 2.2. คะแนนการสอบย่อย คะแนนสอบปฏิบัติการ ผลสอบกลางภาค ผลสอบปลายภาค
- 2.3. จำนวนของผู้เข้าเรียนในแต่ละครั้ง
- 2.4. สื่อการสอน การตอบคำถามในชั้นเรียน การสรุปผลการทดลองหน้าห้องปฏิบัติการ การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนทำการทดลองโดยพิจารณาจากการเขียนวิธีการทดลองเป็น flowchart / รายงานในแต่ละการทดลอง

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 3.1 จัดประชุมคณาจารย์ผู้สอนทุกภาคการศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนรายวิชาโดยนักศึกษา และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลยุทธ์การประเมินการสอน รวมทั้งการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ และ e-learning ร่วมกับการนำเอาผลวิเคราะห์ข้อสอบมาปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน
- 3.2 ร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันประสบการณ์ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ระหว่างอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา เพื่อปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสม และสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการดำเนินการทุกภาคการศึกษา เพื่อยืนยันว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา และผลการประเมินการสอนมีมาตรฐานน่าเชื่อถือได้โดย

- 4.1 ทบทวนจากพฤติกรรมของนักศึกษา ได้แก่ การเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียนไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่นการถามตอบในห้องเรียน
- 4.2 ทวนสอบจากผลสัมฤทธิ์การเรียนในชั้นเรียน ได้แก่ การตอบคำถามปากเปล่า การสรุปผลการทดลองในชั้นเรียน การทดสอบย่อย การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนทำการทดลองโดยพิจารณาจากการเขียนวิธีการทดลองเป็น flowchart / รายงานในแต่ละการทดลอง
- 4.3 ทวนสอบจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่มอบหมายได้แก่ การดูความถูกต้องในเนื้อหาวิชา การประยุกต์ความรู้ นำเสนอในรูปแบบของรายงาน การส่งงานได้ตรงเวลา
- 4.4 ทวนสอบจากการสอบย่อยและสอบกลางภาคเพื่อเก็บคะแนนในแต่ละครั้ง

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ในกลุ่มวิชามีการดำเนินการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและผลการประเมินการสอนมาเป็นข้อมูล และใช้เป็น แนวทางในการปรับปรุงโดยปรับเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาต่อไป และใช้ในการพัฒนาเพื่อวางแผนการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ศรมน สุทิน

วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2567

ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชาเคมี

ลงชื่อ อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล

วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2567