

รายละเอียดของรายวิชา BH2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
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) | CH 2241 หรือ CH 1451 | |
| 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 คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี | |
| 7. สถานที่เรียน | กลุ่ม 11 (054)
กลุ่ม 12 (110)
กลุ่ม 13 (071)
กลุ่ม 14 (071)
กลุ่ม 15 (071) | วันจันทร์ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันอังคาร 8.30-11.30 น. ห้อง 2-224 และ 2-226
วันอังคาร 12.30-15.30 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 |
| 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด | วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2566
วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 | |

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์ สรমন สุทิน ห้องพัก 2-231 โทร 02-713-8100 ต่อ 1206
เวลาที่พบได้ วันพุธ 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 วันพุธ 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 วันพุธ 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 นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยวิดีโอที่ตัดเพิ่มเติมใน 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 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อในการปฏิบัติงาน และมีจิต สาธารณะในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม</p> <p>Sub PLO 9.1 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อและมีจิตสาธารณะ 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 ประวัติวิทยา 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 มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง วิชาชีพและสังคม มีจิตสาธารณะ</p> <p>Sub PLO 2.1 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม 4 ประการ (ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ แต่งกายเหมาะสม คมความคิดบวก) แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ</p> <p>Sub PLO 2.2 มีวินัย</p> <p>Sub PLO 2.3 มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง 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>			Remember Understand	Remember Understand

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 1 ปฏิบัติการเทคนิคทางชีวเคมีพื้นฐานได้ครอบคลุม (ด้านความรู้)</p>	<p>- ในช่วงต้นชั่วโมงเป็นการบรรยายสั้น ๆ ในชั้นเรียน มีการสอบย่อยเพื่อเก็บคะแนนทุกการทดลอง และให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติทำการทดลอง มีการถาม-ตอบในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและตอบข้อสงสัย ให้การบ้านทำการทดลอง เพื่อให้ นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการให้งานค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับวิชาในหัวข้อที่นักศึกษาต้องทำการทดลองในเรื่องถัดไป พร้อมทั้งทำ plan งานของการทดลองเรื่องต่อไปมาส่งในอาทิตย์ถัดไป มีการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา เป็นกลุ่มในท้ายชั่วโมงปฏิบัติการ เป็นการระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ ในปฏิบัติการนั้น ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีอาจารย์คอยให้คำแนะนำ และดูความถูกต้องในเนื้อหาวิชา ส่วนนอกเวลาเรียนถ้า นักศึกษามีคำถามสามารถถามผ่านทาง HCU e-learning ได้ ในการให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยที่ในรายงานส่วนสุดท้ายนักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเอง เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับทฤษฎีและผลการทดลองที่ได้เรียนในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่าไม่สอดคล้องกับความรู้ นักศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร รวมทั้งให้มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติหน้าที่ และการร่วมกันทำงานให้พร้อมเสร็จทันส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</p>	<p>- การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง 14 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 18 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 13 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 24 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates)</p> <p>วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น.</p> <p>จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</p> <p>- สอบปลายภาค 30 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids)</p> <p>วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น.จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 2 ไม่ทุจริตในการสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค ส่งงานตรงต่อเวลา (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)</p>	<p>- วิชาปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐานจะมีการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการทดลองในชั่วโมงปฏิบัติการให้นักศึกษาก่อนสั้น ๆ อาจารย์ผู้สอนจะส่งเสริมให้นักศึกษาซื้อสัตย์สุจริต ไม่ทุจริตในการสอบย่อย สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค อาจารย์ผู้สอนจะสอดแทรกและส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ในการเรียนวิชาปฏิบัติการ การตรงต่อเวลา โดยจัดให้มีการสอบย่อยในต้นชั่วโมงเรียน รวมไปถึงให้ส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบและนำไปพัฒนาความมีวินัยของตนเองให้ดีขึ้นต่อไป</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 18 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 13 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่ นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และ กรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษา ลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 24 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates) วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น.</p> <p>จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</p> <p>- สอบปลายภาค 30 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids) วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น.จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</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 18 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ</p> <p>- สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer 4 % ในสัปดาห์ที่ 13 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบวิเคราะห์สาร unknown 10 % (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน)</p> <p>ในสัปดาห์ที่ 9 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)</p> <p>- สอบกลางภาค 24 % (จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates) วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น.</p> <p>จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</p> <p>- สอบปลายภาค 30 % (จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids) วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 4 ร่วมกันอภิปราย และสรุปผลการทดลองในปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)	<ul style="list-style-type: none"> - ได้มีการจัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 2 คน เพื่อทำปฏิบัติการทดลองร่วมกัน แล้วร่วมกันเขียนรายงานส่ง มีการสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน การตอบคำถามในห้องเรียน - ในตอนท้ายชั่วโมง อาจารย์ผู้สอนสุ่มเลือกนักศึกษาให้มานำเสนอ อภิปราย สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองหน้าชั้น ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นการระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักศึกษามีความอยากเรียนรู้ อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่ในการเสริม เพิ่มเติมความรู้ ในส่วนที่ขาดไป และมีการเสริมแรงให้นักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง 18 % วันที่มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี จะมีการบรรยายแบบ real time หรือ ผ่านทาง video clip ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Microsoft Teams จะนัดหมายวัน เวลาแก่นักศึกษาผ่านทาง Microsoft Teams รายวิชา BH2341.11, BH2341.12 และ BH2341.13-15 โดยจะกำหนดวันเวลาการเรียน online ตามตารางเรียน ตารางสอน ใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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, 13 (T)	14 (W)	15 (H)					
1	7 ส.ค. 66	8 ส.ค. 66	9 ส.ค. 66	10 ส.ค. 66	เตรียมความพร้อม ตรวจสอบรายชื่อในการจัดกลุ่ม แนะนำห้องปฏิบัติการ: ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องแก้วที่ต้องใช้ในตลอดภาค การศึกษา อธิบายแนวทางการประเมิน คะแนนของรายวิชาปฏิบัติ การชีวเคมี พื้นฐาน สอนวิธีการใช้เครื่องสเปคโตร มิเตอร์เบื้องต้น และให้ลองหาสเปคตรัม ของน้ำสี เพื่อให้เรียนรู้วิธีการวัดค่าการ ดูดกลืนคลื่นแสง และใช้เทคนิคดังกล่าว เพื่อตรวจสอบลักษณะที่สำคัญ ของสาร เช่น ลักษณะของสเปคตรัม ค่าการ ดูดกลืนคลื่นแสงสูงสุด ให้นักศึกษาฝึก คำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์ จากบัฟเฟอร์ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ทำการ ทดลองในหัวข้อบัฟเฟอร์ในสัปดาห์ต่อไป	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ให้นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อจัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ - บรรยายก่อนทำปฏิบัติการ* ชี้แจง อธิบายเกณฑ์การ พิจารณาให้คะแนนในแต่ละส่วนตามประมวลการสอน/ เอกสาร มคอ.3 - จัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ Hardware - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) Software/Application - Google meet/Microsoft Team	3	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
2	14 ส.ค. 66 วันหยุด วันเฉลิมฯ	15 ส.ค. 66	16 ส.ค. 66	17 ส.ค. 66	งดปฏิบัติการฯ ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง กรด-เบส อ่านคู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
3	21 ส.ค. 66	22 ส.ค. 66	23 ส.ค. 66	24 ส.ค. 66	การเตรียมบัฟเฟอร์ (Preparation of Buffers): เรียนรู้ทฤษฎี หลักการ และการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องบัฟเฟอร์ การเตรียมบัฟเฟอร์เพื่อใช้สำหรับ ทดสอบคุณสมบัติของบัฟเฟอร์	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดวิธีการคำนวณและการเตรียมบัฟเฟอร์ โดยนักศึกษาต้องทบทวนความรู้ในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กรด-เบส และบัฟเฟอร์ - การอธิบายวิธีการและหลักการของบัฟเฟอร์ ให้ นักศึกษาร่วมแสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสให้ ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ (สำหรับ เนื้อหา “คุณสมบัติของบัฟเฟอร์” - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้น อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
4	28 ส.ค. 66	29 ส.ค. 66	30 ส.ค. 66	31 ส.ค. 66	คุณสมบัติของบัฟเฟอร์ (Properties of Buffers): ทดสอบบัฟเฟอร์ที่เตรียมใน ห้องปฏิบัติการว่า มีคุณสมบัติใน การต้านการเปลี่ยนแปลง pH ที่ เป็นกรดหรือเบสได้ดีกว่ากัน โดยใช้ หลักการและทฤษฎีที่ได้เรียน มาแล้ว มาวิเคราะห์และอภิปราย ผลในรายงาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - แบ่งกลุ่มนักศึกษาให้เตรียมบัฟเฟอร์ กลุ่มละ 1 ชนิด พร้อมทั้งการทดลองความสามารถในการต้านการ เปลี่ยนแปลง pH ต่อกรด (HCl) และเบส (NaOH) และการทดสอบการเจือจางของบัฟเฟอร์ด้วยน้ำมีผล ใดๆต่อความสามารถในการต้าน pH หรือไม่ - 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	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมณ

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
5	4 ก.ย. 66	5 ก.ย. 66	6 ก.ย. 66	7 ก.ย. 66	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจหลักการแยกสารด้วยวิธีการโครมาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้คุณสมบัติการเคลื่อนที่บน chromatography ในการแยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - เรียนรู้การแยกกรดอะมิโนด้วยการใช้ paper และ thin layer chromatography ร่วมกับการใช้ ปฏิกิริยา Ninhydrin - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย ฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

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

ลำดับ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี				หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
6	11 ก.ย. 66	12 ก.ย. 66	13 ก.ย. 66	14 ก.ย. 66	<p>สเปกโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และสามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้</p> <p>ฝึกการคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หาปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้</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>- ทำความเข้าใจและเรียนรู้วิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างของการสร้างกราฟมาตรฐานของฮีโมโกลบิน</p> <p>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</p>	3	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ</p> <p>อ.ศรมน</p> <p>ผศ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
7	18 ก.ย. 66	19 ก.ย. 66	20 ก.ย. 66	21 ก.ย. 66	คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะ ประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่ จำเพาะในการทดสอบ และ ใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่าง ถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต มาตรฐาน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต ด้วยการ ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการทดสอบ ได้แก่ ปฏิกิริยา Molisch's test, Seliwanoff's test, Benedict's test, Barfoed's test, และ iodine test โดยกำหนดสารทดสอบ unknown ให้นักศึกษาใช้วิธีการข้างต้น ทดสอบว่าเป็นสารชนิดใด - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการ ทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการ สอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มี ในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี				หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
	วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น.				สอบกลางภาค	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	สอบ 4 หัวข้อ คือ buffer, chromatography, spectrophotometry, carbohydrate (24%)	2	

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
8	2 ต.ค. 66	3 ต.ค. 66	4 ต.ค. 66	5 ต.ค. 66	<p>กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ</p>	<p>CLO1 CLO2 CLO3 CLO4</p>	<p>- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของกรดอะมิโนและโปรตีน ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะต่อหมู่เคมี และพันธะในโครงสร้างโปรตีน ได้แก่ ปฏิกิริยาของ Ninhydrin และ Biuret reagent การทดสอบการตกตะกอนของโปรตีนด้วยการใช้ค่า isoelectric point (pI) และการใช้เกลือของโลหะในการตกตะกอนโปรตีน การทดสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ bromelain ในน้ำสับปะรด ด้วยตัวยับยั้งแบบผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้นได้ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ และ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</p>	3	<p>ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ</p>

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี				หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
9	9 ต.ค. 66	10 ต.ค. 66	11 ต.ค. 66	12 ต.ค. 66	การทดสอบสาร Unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาของคาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทดสอบสาร unknown ที่กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อสารสองชนิด ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง กำหนดให้เขียนอธิบายวิธีการทดสอบ และโครงสร้างของสารที่ได้ให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมาแล้ว	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

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

ลำดับ ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี				หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
10	16 ต.ค. 66	17 ต.ค. 66	18 ต.ค. 66	19 ต.ค. 66	เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถวัด การทำงาน ตลอดจน การคำนวณหาค่าแอกติ วิตีของเอนไซม์ α - amylase	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ การวัดอัตราเร็วในการทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยติดตาม การลดลงของแป้งที่เป็นสารตั้งต้น และการหาค่า pH ที่เหมาะสมต่อ การทำงานของเอนไซม์ α -amylase โดยใช้วิธีการวัดการลดลงของ สารตั้งต้น (แป้ง) ด้วยวิธีการวัดความขุ่นที่ลดลงด้วยเครื่องสเปค โตรโฟโตมิเตอร์ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการ ทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับ อาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการ สอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย ฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้ง ภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน

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

ลำดับที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี				หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
11	23 ต.ค. 66 วันหยุด วันเฉลิมฯ	24 ต.ค. 66	25 ต.ค. 66	26 ต.ค. 66	งดปฏิบัติการฯ ศึกษาด้วยตนเอง อ่านคู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน ทบทวนความรู้ปฏิบัติการ	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
12	30 ต.ค. 66	31 ต.ค. 66	1 พ.ย. 66	2 พ.ย. 66	ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการ และสามารถทดสอบประเภท ของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่ จำเพาะ การทดสอบการเหม็น หืน ของไขมัน การทดสอบ คุณสมบัติในการทำควม สะอาด ของสบู่และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโต มิเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์หา ปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการ ทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับ อาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การใช้ปฏิกิริยาการเกิด Acrolein ในการทดสอบ glycerol การใช้ สารละลายไอโอดีน ในการทดสอบการเกิดการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติการซักล้างของสบู่ และผงซักฟอก การใช้ วิธีการทางเคมีในการทดสอบหาประมาณคอเลสเตอรอล โดยการ ใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการ สอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีโอที่ อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย ฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้ง ภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
13	6 พ.ย. 66	7 พ.ย. 66	8 พ.ย. 66	9 พ.ย. 66	การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ ขบวนการใช้พลังงาน ของยีสต์ภายใต้ สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - การทดสอบการใช้น้ำตาล และคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ในการเป็นแหล่งพลังงานของยีสต์ ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน โดยการใช้ fermentation tube - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้นอยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ
					สอบปฏิบัติการใช้ เครื่อง Spectrophotometer (รายบุคคล)	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นรายบุคคล แสดงวิธีการใช้งานเครื่องให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมา พร้อมกับตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา Spectrophotometry (1 คำถาม) ในระยะเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด		

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
14	13 พ.ย. 66	14 พ.ย. 66	15 พ.ย. 66	16 พ.ย. 66	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 ในการทดสอบน้ำตาลที่เป็น ส่วนประกอบใน DNA - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสาร ประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือ ชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	3	อ.ศรมน ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนการสอน BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน กลุ่ม 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (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)	12,13 (T)	14 (W)	15 (H)					
15	20 พ.ย. 66	21 พ.ย. 66	22 พ.ย. 66	23 พ.ย. 66	# เช็คเครื่องแก้ว คีน ห้องปฏิบัติการ	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	-ตรวจสอบเครื่องแก้วคีนห้องปฏิบัติการ -ชำระค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วที่เสียหาย	3	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน
	วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น.				สอบปลายภาค	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	สอบ 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation และ Nucleic acids (30%)	2	

* 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 11 (054) กลุ่ม 12 (110) และ กลุ่ม 13-15 (071) ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 2-224 และ 2-226

สัปดาห์ที่	Monday Section 11	Tuesday Section 12, 13	Wednesday Section 14	Thursday Section 15	Topic
1	7 ส.ค. 66	8 ส.ค. 66	9 ส.ค. 66	10 ส.ค. 66	ตรวจสอบรายชื่อในการจัดกลุ่ม ชี้แจงแนวทางปฏิบัติ และการประเมินในรายวิชาตามเอกสาร มคอ.3
2	14 ส.ค. 66	15 ส.ค. 66	16 ส.ค. 66	17 ส.ค. 66	ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้เรื่องกรด-เบส
3	21 ส.ค. 66	22 ส.ค. 66	23 ส.ค. 66	24 ส.ค. 66	Buffer 1 (preparation)
4	28 ส.ค. 66	29 ส.ค. 66	30 ส.ค. 66	31 ส.ค. 66	Buffer 2 (properties)
5	4 ก.ย. 66	5 ก.ย. 66	6 ก.ย. 66	7 ก.ย. 66	Chromatography
6	11 ก.ย. 66	12 ก.ย. 66	13 ก.ย. 66	14 ก.ย. 66	Spectrophotometry
7	18 ก.ย. 66	19 ก.ย. 66	20 ก.ย. 66	21 ก.ย. 66	Carbohydrate
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2566 (จำนวน 4 หัวข้อ คิดเป็น 24%) วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น.					
8	2 ต.ค. 66	3 ต.ค. 66	4 ต.ค. 66	5 ต.ค. 66	Amino acid and protein
9	9 ต.ค. 66	10 ต.ค. 66	11 ต.ค. 66	12 ต.ค. 66	สอบ unknown
10	16 ต.ค. 66	17 ต.ค. 66	18 ต.ค. 66	19 ต.ค. 66	Enzymes
11	23 ต.ค. 66	24 ต.ค. 66	25 ต.ค. 66	26 ต.ค. 66	ศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนความรู้
12	30 ต.ค. 66	31 ต.ค. 66	1 พ.ย. 66	2 พ.ย. 66	Lipids
13	6 พ.ย. 66	7 พ.ย. 66	8 พ.ย. 66	9 พ.ย. 66	Fermentation + สอบปฏิบัติการใช้ spectrophotometer
14	13 พ.ย. 66	14 พ.ย. 66	15 พ.ย. 66	16 พ.ย. 66	Nucleic acid
15	20 พ.ย. 66	21 พ.ย. 66	22 พ.ย. 66	23 พ.ย. 66	ใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว คั้นห้องปฏิบัติการ / ชำระค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วที่เสียหาย
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2566 (จำนวน 5 หัวข้อ คิดเป็น 30%) วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 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)	18 %
<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 13 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 1-2566 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrates</p>	<p>สอบกลางภาค 1-2566 วันพฤหัสบดีที่ 28 กันยายน 2566 13.00-15.00 น. การจัดการสอบเป็นแบบสอบ onsite สอบที่มหาวิทยาลัยฯ (หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมีจะจัดสอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566)</p>	24%
<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 1-2566 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzyme, Lipids, Fermentation, Nucleic acids</p>	<p>สอบปลายภาค 1-2566 วันจันทร์ที่ 4 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น. การจัดการสอบเป็นแบบ onsite สอบที่มหาวิทยาลัยฯ (หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมีจะจัดสอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566)</p>	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือวิชาปฏิบัติการชีวเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

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. ดาวัลย์ ฉิมภู 2550 ชีวเคมี สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
8. ธาดา สืบหลินวงศ์ และ นवलทิพย์ 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. 2566

วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชาเคมี

ลงชื่อ อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566