

**รายละเอียดของรายวิชา BH2382 หลักชีวเคมี**  
**คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ**  
**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566**  
**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

- |   |   |
|---|---|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต<br>จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา                                    | BH 2382 หลักชีวเคมี 2 หน่วยกิต 2(2/2-0-0)<br>30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา                                       |
| 2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา  | วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)<br>หลายหลักสูตร/หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ       |
| 3. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน   | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2   |
| 4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)  | BI 1012 และ CH 1442   |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)   | ไม่มี   |
| 6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา<br>ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม<br>ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล<br>อาจารย์ ศรมน สุทิน<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ ไสภิตธรรมคุณ |
| 7. สถานที่เรียน   | กลุ่ม 01 (093) วันพฤหัสบดี 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204<br>อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ   |
| 8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด   | วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2566<br>วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566                           |



## 2. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมีของสารชีวโมเลกุล รวมถึงบทบาท หน้าที่ และเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน โปรตีน กรดนิวคลีอิก รวมถึงเอนไซม์ โคเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การแสดงออกของสารพันธุกรรม และหลักของพันธุวิศวกรรม

(Structures and chemical properties of biomolecules; including of roles, functions and metabolism of carbohydrates, lipids, amino acids, proteins, nucleic acids, enzymes, coenzymes, enzyme kinetics, gene expression and principle of genetic engineering.)

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

1. CLO 1 นำความรู้ที่ได้จากรายวิชาเป็นพื้นฐานเพื่อเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆ เลือกใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า อ่านและทำความเข้าใจบทความวิจัยวิทยาศาสตร์ที่เป็นภาษาอังกฤษ วิเคราะห์ และสรุปเนื้อหา นำเสนอข้อมูลรูปแบบของ รายงาน สไลด์การนำเสนอ การบันทึกเป็นคลิปนำเสนอได้ (PLOs 4)

(093 สอดคล้องกับ PLOs 4 re/un/ap)

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

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) (093)

PLOs/CLOs	CLO 1
PLO 4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมในการสื่อสารและนำเสนอกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ และสามารถสื่อสารด้วยภาษาสากล เช่น ภาษาอังกฤษ	Remember Understand Applying

## หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 1 นำความรู้ที่ได้จากรายวิชาเป็นพื้นฐาน เพื่อเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ เลือกใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า อ่านและทำความเข้าใจบทความวิจัยวิทยาศาสตร์ที่เป็นภาษาอังกฤษ วิเคราะห์ และสรุปเนื้อหา นำเสนอข้อมูลรูปแบบของรายงาน สไลด์การนำเสนอ การบันทึกเป็นคลิปนำเสนอได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนใช้เทคนิคที่ช่วยให้การบรรยายมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม การยกตัวอย่าง การใช้สื่อ การเขียนกระดาน การสรุปบทเรียน การเสริมแรง มีการถาม-ตอบในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจ</li> <li>- มีการให้ assignment หรือทดสอบย่อยในตอนต้น ตอนกลาง หรือตอนท้ายแต่ละหัวข้อที่เรียน เพื่อให้ให้นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง ในการสอบจะเดือนให้มีความซื่อสัตย์ ไม่ลอกข้อสอบกัน ทั้งในขณะที่มีการสอบย่อย การสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค</li> <li>- ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อค้นคว้าบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมี ร่วมกันอ่าน คิด วิเคราะห์ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยทำเป็นฉบับรายงานภาษาไทย ทำสไลด์สำหรับการนำเสนอและให้นำเสนอโดยอัดเป็นคลิปวิดีโอ</li> <li>- ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มทำชิ้นงานที่เกี่ยวกับการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม หัวข้อ อาหาร-สมุนไพร ไทย หรือ อาหาร-สมุนไพร จีน เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุลและกระบวนการเมแทบอลิซึม ที่ช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง หรือมีภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้น</li> <li>- ให้นักศึกษาส่งงาน หรือชิ้นงานหรือรายงาน ภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> <li>- เพื่อเติมเนื้อหาเกี่ยวกับชีวเคมีทางการแพทย์ เช่น ความผิดปกติของโครงสร้างโปรตีน ที่นำไปสู่การเกิดโรคในมนุษย์ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของกรดอะมิโนและโปรตีน ที่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต ความเชื่อมโยงของโรคที่มีผลจากความผิดปกติโดยรวมของ เมแทบอลิซึมต่อสุขภาพ เช่น โรคเบาหวาน</li> <li>- เพิ่มเติมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ พันธุวิศวกรรม จากบทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่เป็นปัจจุบัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบกลางภาค 37 %</li> <li>วันอังคารที่ 26 กันยายน พ.ศ.2566 เวลา 13.00-15.00 น. (สอบถึงหัวข้อ Metabolic concept)</li> <li>จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</li> <li>- สอบปลายภาค 43 %</li> <li>วันพฤหัสบดีที่ 30 พฤศจิกายน 2566 เวลา 13.00-15.00 น.</li> <li>จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566</li> <li>- การสอบย่อย การเข้าห้องเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา 5 %</li> <li>ในช่วงที่มีการเรียน การสอน</li> <li>- การค้นคว้าบทความวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ และร่วมกันนำเสนอเป็นกลุ่ม 10 %</li> <li># บทความวิจัย + การนำเสนอรายงานกลุ่ม 10-12 คน</li> <li># แนวทางการประเมิน</li> <li>คลิปวิดีโอนำเสนอ/Slide/บทความวิจัยต้นฉบับและที่แปล (electronic files) นำส่งใน Microsoft Teams, การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี</li> <li>- การทำบูรณาการกับการทำศิลปวัฒนธรรม 5 %</li> <li>กลุ่ม 10-12 คน</li> <li># แนวทางการประเมิน</li> <li>ไฟล์ชิ้นงานบูรณาการฯ นำส่งใน Microsoft Teams</li> <li>การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี</li> <li>#งานที่ต้องส่ง คือ 1. ไฟล์ฉบับรายงาน ภาษาไทย 2. วารสารวิจัยต้นฉบับ ภาษาอังกฤษที่นำมา 3. สไลด์ที่ให้นำเสนอ 4. คลิปวิดีโอนำเสนอ 5. ชิ้นงานบูรณาการฯ ทั้งหมดส่งใน Microsoft Teams อย่างช้าสุดวันพฤหัสบดีที่ 16 พฤศจิกายน 2566</li> </ul>

## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศหยุดการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุนไม่สามารถเข้ามาที่มหาวิทยาลัยฯ ทางกลุ่มวิชาชีวเคมี จะจัดให้มีการบรรยายแบบ online ผ่านทาง MS team และทำการบันทึกวิดีโอการสอนย้อนหลัง ทั้งนี้ทางกลุ่มวิชาได้จัดเตรียมการติดต่อกับนักศึกษาในช่องทางสื่อออนไลน์ต่างๆ เช่น Microsoft Teams สำหรับการจัดการการเรียนการสอนนั้น จะดำเนินการสอนตามแบบออนไลน์ โดยยึดวันและเวลาตามตารางสอน ใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2566

ในปีการศึกษาที่ 1-2566 ทางกลุ่มวิชาชีวเคมี ได้จัดทำการบูรณาการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

แผนการสอน BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)  
เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
1	TH 10 Aug 23 8.30-10.30 AM	<b>Online tools for study:</b> ภาพรวมเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรม (software และ application) ที่ใช้ในการเรียนการสอน การสร้างช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน	CLO1	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ <u>Hardware</u> - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS/MacOS) - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) <u>Software/Application</u> - Microsoft Teams - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนทั้งห้องปกติ แต่ใช้วิธีการเว้นระยะห่างระหว่างนักศึกษา ใส่หน้ากากอนามัย หรือ Face shield ทั้งนี้จะได้แจ้งเรื่องข้อปฏิบัติ การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Microsoft Teams	2	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
1	TH 10 Aug 23 8.30-10.30 AM	<b>Nucleic acids:</b> Structures and properties and functions of purine and pyrimidine bases, nucleosides, nucleotides and nucleic acids	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชี้แจง อธิบาย เกณฑ์การพิจารณา ให้คะแนน ในแต่ละส่วน ตามประมวลการสอน/เอกสาร มคอ.3</li> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถาม ระหว่างที่มีการเรียนการสอน และมีการให้ assignment หรือทดสอบย่อยในตอนท้ายแต่ละ หัวข้อที่เรียน*</li> <li>- ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อค้นคว้า บทความวิจัย ทางวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ทำเป็นฉบับ รายงาน สไลด์สำหรับการนำเสนอและให้ นำเสนอโดยอัดเป็นคลิปวิดีโอ โดยมีงานที่ต้องส่ง คือ 1. ไฟล์ฉบับรายงาน ภาษาไทย 2. วารสาร วิจัยต้นฉบับ ภาษาอังกฤษที่นำมา 3. สไลด์ที่ใช้ นำเสนอ 4. คลิปวิดีโอนำเสนอ** 5. ชิ้นงาน บูรณาการ*** ทั้งหมดส่งใน Microsoft Teams อย่างช้าสุด วันพฤหัสบดีที่ 16 พฤศจิกายน 2566</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ ทาง Microsoft Teams และ HCU e- learning**</li> <li>- โปรแกรมแสดงโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลใน รูปแบบสามมิติ ได้แก่ ChemDraw3D, PyMOL</li> </ul>	2 (cont.)	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์



แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
2	TH 17 Aug 23 8.30-10.30 AM	<b>Proteins:</b> Structure and properties of amino acids, the peptide bond and polymer formation; some biologically important peptides; structures and function of proteins.	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากการเรียนรู้จบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>-บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> <li>- โปรแกรมแสดงโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลในรูปแบบสามมิติ ได้แก่ ChemDraw3D, PyMOL</li> </ul>	2	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
3	TH 24 Aug 23 8.30-10.30 AM	<b>Enzymes:</b> Catalysis, specificity and classification; kinetics and factors influencing enzyme action;	CLO1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถาม ระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมาย งาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams	2	อ.ดร.วิภาวรรณ
4	TH 31 Aug 23 8.30-9.30 AM	inhibition, activation and allosteric enzymes; water-soluble vitamins, coenzymes and their roles.		- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post- test หลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e- learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้ง ภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ - บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e- learning** - โปรแกรมแสดงโครงสร้างของ enzyme ใน รูปแบบสามมิติ ได้แก่ MolAR		

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
4	TH 31 Aug 23 9.30-10.30 AM	<b>Supramolecular Assembly:</b> The concept of self-assembly; virus, chromosomes, ribosomes, membranes and other organelles	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากที่ยื่นจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	1	อ.ศรมน

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
5	TH 7 Sep 23 8.30-10.30 AM	<b>Carbohydrates:</b> Structures and properties of monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides; occurrence and biological function	CLO1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถาม ระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การให้ assignment หรือการทดสอบ Post- test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/Microsoft Teams* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	2	อ.ศรมน

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
6	TH 14 Sep 23 8.30-10.30 AM	<b>Lipids:</b> Structures and properties of neutral and polar lipids, terpenes and steroids; occurrence and biological function.	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
7	TH 21 Sep 23 8.30-10.30 AM	<b>Metabolic Concept:</b> Intermediate and energy metabolism; regulations of metabolic pathways, biological oxidations and free energy changes, high energy compounds and reactions	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	อ.ศรมน
Midterm Exam วันอังคารที่ 26 กันยายน พ.ศ.2566 เวลา 13.00-15.00 น. (สอบถึงหัวข้อ Metabolic concept)						

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
8	TH 5 Oct 23 8.30-10.30 AM	<b>Biochemical Genetics:</b> The central dogma; replication and transcription of DNA, the genetic code and protein synthesis	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- วีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับ DNA replication, RNA synthesis และ Protein translation (ใน prokaryotic และ eukaryotic cells)</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
9	TH 12 Oct 23 8.30-10.30 AM	<b>Regulation of gene expression:</b> <i>Lac</i> operon; <i>Trp</i> operon Genetic engineering: The basic of gene cloning; PCR	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- วีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับ <i>Lac</i> operon; <i>Trp</i> operon และ PCR</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	อ.ดร.วิภาวรรณ



แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
10	TH 19 Oct 23 8.30-10.30 AM	<b>Carbohydrate Metabolism:</b> Digestion and absorption; glycolysis and its regulation; the	CLO1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams	3	อ.ศรมน
11	TH 26 Oct 23 8.30-9.30 AM	Krebs cycle; the electron transport systems and oxidative phosphorylation; gluconeogenesis; pentose phosphate pathway; monosaccharide interconversion; breakdown and synthesis of glycogen		- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**		

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
11	TH 26 Oct 23 9.30-10.30 AM	<b>Lipid Metabolism:</b> Digestion and absorption: oxidation of fatty acids its regulation; the ketone bodies; saturated fatty acid synthesis and its control, the	CLO1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถาม ระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การให้ assignment หรือการทดสอบ Post- test หลังจากการเรียนรู้จบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams*	3	อ.ดร.วิภาวรรณ
12	TH 2 Nov 23 8.30-10.30 AM	essential fatty acids; breakdown and synthesis of triglycerides, phospholipids, cholesterol		- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทาง มหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่ มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**		

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
13	TH 9 Nov 23 8.30-10.30 AM	Amino acid Metabolism: Proteolysis; degradation of amino acids, transamination deamination; glycogenic and ketogenic amino acids; the urea cycle; amino acid synthesis	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams*</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>- บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
14	TH 16 Nov 23 8.30-10.30 AM	<b>Nucleotide Metabolism:</b> Nucleotide and nucleic acid degradation, purine and pyrimidine base synthesis (de novo and salvage pathway); nucleotide coenzymes.	CLO1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถาม ระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมาย งาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การให้ assignment หรือการทดสอบ Post- test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการ ใช้ Google form/ Microsoft Teams* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e- learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้ง ภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ -บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e- learning**	2	อ.ศรมน

แผนการสอน (ต่อ) BH 2382 หลักชีวเคมี สำหรับคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กลุ่ม 01 (093 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เรียนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-10.30 น. ห้อง 2-204

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (093) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย	ชื่อผู้สอน
15	TH 23 Nov 23 8.30-10.30 AM	<b>Integration of Metabolism:</b> Interrelationships of the metabolism of carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids and the essential nutrients.	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน</li> <li>- การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทาง Microsoft Teams</li> <li>- ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams</li> <li>- การให้ assignment หรือการทดสอบ Post-test หลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams*</li> <li>-- ตัวอย่างโรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึม ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคอ้วน และภาวะความผิดปกติของเมแทบอลิซึมจากการดื่มแอลกอฮอล์</li> <li>- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>-บันทึกหรือมีคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**</li> </ul>	2	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์
Final Exam วันพฤหัสบดีที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2566 เวลา 13.00-15.00 น.						

\* สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม โดยพูดเรื่องความซื่อสัตย์ ไม่ลอกกัน ตั้งใจเรียน เพื่อทดแทนพระคุณแม่ สอดแทรกจริยธรรมในรายวิชา

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

\*\*ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอผลหน้าชั้น พร้อมส่งรายงาน

\*\*\*กลุ่มวิชาชีวเคมี ทำการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการเรียนการสอน ให้กับนักศึกษาคณะสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (093)

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO1	สอบกลางภาค หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่ มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบออนไลน์ ตามวันและ เวลาที่เป็นการสอบปกติ โดยเป็นการ สอบด้วยวิธีการออนไลน์ผ่านทาง Microsoft Teams และ Google form	วันอังคารที่ 26 กันยายน พ.ศ.2566 เวลา 13.00-15.00 น. (สอบถึง หัวข้อ Metabolic concept) จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปี การศึกษา 2566	37 %
CLO1	สอบปลายภาค หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่ มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบออนไลน์ ตามวันและ เวลาที่เป็นการสอบปกติ โดยเป็นการ สอบด้วยวิธีการออนไลน์ผ่านทาง Microsoft Teams และ Google form	วันพฤหัสบดีที่ 30 พฤศจิกายน 2566 เวลา 13.00-15.00 น. จัดให้มีการสอบในมหาวิทยาลัยฯ (onsite) ตามประกาศใน มฉก.30 ปี การศึกษา 2566	43 %

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (ต่อ)

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO1	การสอบย่อย การเข้าห้องเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา หากมีเหตุการณ์ที่ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบย่อยแบบออนไลน์ผ่านทาง Microsoft Teams และ Google form	ในช่วงที่มีการเรียน	5 %
CLO1	การเขียนรายงาน การค้นคว้าบทความวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และร่วมกันนำเสนอเป็นกลุ่ม # กลุ่มวิชาชีวเคมี ให้มีการส่งรายงานต้นฉบับบทความวิจัย สไลด์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอไปที่ Microsoft Teams ของรายวิชา ทั้งนี้ นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอ และอภิปรายโดยอัดเป็นคลิปวิดีโอ ส่งทาง Microsoft Teams โดยอาจารย์ผู้สอนในกลุ่มวิชาชีวเคมีเป็นผู้ประเมินให้คะแนน	ในปีการศึกษา 1-2566 # บทความวิจัย + การนำเสนอ รายงานกลุ่ม 10-12 คน # แนวทางการประเมิน PowerPoint/Slide/บทความวิจัย ต้นฉบับและที่แปล (electronic files) นำส่งใน Microsoft Teams, การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี	10 %
CLO1	การทำบูรณาการกับทำนุศิลปวัฒนธรรม # กลุ่มวิชาชีวเคมี ให้มีการส่งชิ้นงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องไปที่ Microsoft Teams ของรายวิชา โดยอาจารย์ผู้สอนในกลุ่มวิชาชีวเคมีเป็นผู้ประเมินให้คะแนน	ในปีการศึกษา 1-2566 # บูรณาการกับทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม กลุ่ม 10-12 คน #แนวทางการประเมิน ไฟล์ชิ้นงานบูรณาการฯ นำส่งใน Microsoft Teams, การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี	5 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชา BH 2382 หลักชีวเคมี ของอาจารย์ผู้สอน

### 2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Nelson, D.L. and Cox, M.M.. 2013. Lehninger Principles of Biochemistry. 6<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman and company, New York, USA.
2. Voet, D. and Voet, G. J.. 2011. Biochemistry. John Wiley & Sons, Inc. ,USA.
3. Horton-Szar, D. and Dominiczak, M.. 2007. Metabolism and Nutrition. Mosby, UK.
4. Bettelheim, A.J. and March, J..1995. Introduction to General, Organic & Biochemistry, 4<sup>th</sup> ed., Saunders College Publishing, USA.
5. Murray, K.R., Granner, K.D., Mayes, A.P. and Rodwell, W.V..1993. Harper's Biochemist 23<sup>rd</sup> ed., Pentice-Hal International Inc., USA.
6. Stryer, L.. 1988. Biochemistry. 4<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman and company, New York, USA.
7. ดาวิตย์ 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 จุฬาววัฒนทล 2542 ชีวเคมี พิมพ์ที่ หจก. จิรัชการพิมพ์ กรุงเทพฯ
11. สุนันทา ภิญญาวัฒน์ 2532 ชีวเคมี 2 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

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



## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 การประเมินประสิทธิผลจากแบบสำรวจทางออนไลน์ ที่ทางมหาวิทยาลัยจัดทำให้นักศึกษาทุกคน เพื่อประเมินรายวิชา ได้แก่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน บรรยากาศการเรียนการสอนภายในห้องเรียนและ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาจากผู้เรียน โดยผลการประเมินและข้อเสนอแนะจะส่งถึงอาจารย์ผู้สอนและ ผู้ร่วมสอนในรายวิชานั้น เพื่อนำมาปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป

1.2 ประเมินจากการค้นคว้า และหาความรู้เพิ่มเติมจากบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ที่อาจารย์ได้มอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม ไปร่วมกันหา อ่าน แพล คิด วิเคราะห์ ร่วมกันทำเป็นรายงานภาษาไทย ทำสไลด์นำเสนอ และนำเสนอโดยอัดเป็นคลิปวิดีโอส่ง เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนมาในรายวิชาอย่างเป็นตรรกะทางวิทยาศาสตร์ และความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

เป็นการสังเกตการณ์ของผู้สอน ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนรวมทั้งผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตลอดภาคการศึกษา โดยพิจารณาจาก

- 2.1 การบ้าน / งานที่มอบหมาย (รายงานแปลบทความวิจัย บูรณาการ)
- 2.2 คะแนนการสอบย่อย ผลสอบกลางภาค ผลสอบปลายภาค
- 2.3 จำนวนของผู้เข้าเรียนในแต่ละครั้ง และการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน
- 2.4 สื่อการสอน การตอบคำถามในชั้นเรียน และการบ้านที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมาย

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

3.1 จัดประชุมคณาจารย์ผู้สอนทุกภาคการศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยพิจารณาจาก ผลการประเมินการสอนรายวิชาโดยนักศึกษา และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลยุทธ์การประเมินการสอน รวมทั้งการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ และ E-learning ร่วมกับการนำเอาผลวิเคราะห์ข้อสอบมาปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน

3.2 ร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันประสบการณ์ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ระหว่างอาจารย์ผู้สอน ในรายวิชา เพื่อปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสม และสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการดำเนินการทุกภาคการศึกษา เพื่อยืนยันว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา และผลการประเมินการสอนมีมาตรฐานน่าเชื่อถือได้โดย

4.1 ทบทวนจากพฤติกรรมของนักศึกษา ได้แก่ การเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียนไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การถามตอบในห้องเรียน การทำกิจกรรมกลุ่ม

4.2 ทวนสอบจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ การตอบคำถามปากเปล่า การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน การทดสอบย่อย พร้อมเฉลย

4.3 ทวนสอบจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่มอบหมายได้แก่ การดูความถูกต้องในเนื้อหาวิชา การประยุกต์ความรู้ นำเสนอในรูปแบบของรายงาน การส่งงานได้ตรงเวลา

4.4 ทวนสอบจากการสอบย่อยและสอบกลางภาคเพื่อเก็บคะแนนในแต่ละครั้ง

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ในกลุ่มวิชามีการดำเนินการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษาและ ผลการประเมินการสอนมาเป็นข้อมูลและ ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง โดยปรับเนื้อหาวิชา ให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาต่อไปและ ใช้ในการพัฒนาเพื่อวางแผน การเรียนการสอน ในภาคการศึกษาต่อไป เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication

#### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล

วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

#### ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชาเคมี

ลงชื่อ อาจารย์.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

วันที่ปรับปรุงล่าสุด 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566