รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา** BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน
2. **จำนวนหน่วยกิต** 3 หน่วยกิต 3(3/3-0-0)
3. **หลักสูตร และประเภทรายวิชา** หลักสูตรพยาบาลศาสตร์บัณฑิต
   หลายหลักสูตร/หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน** ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2
5. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)** BI 1012
6. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)** ไม่มี
7. **ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา** อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ศรมน สุทิน
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบและร่วมสอน กลุ่มวิชาเคมี (เคมีอินทรีย์-ชีวเคมี)
   สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8. **สถานที่เรียน** กลุ่ม 01 (011) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114
9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   18 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 มีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี การจำแนกประเภท การเรียกชื่อสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี ของสารประกอบอินทรีย์

1.2 มีความรู้และเข้าใจในองค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิตอัน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลิอิก ด้านโครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพ และกระบวนการเมแทบอลิซึมของ สารเหล่านี้ในสิ่งมีชีวิต (ด้านความรู้)

1.3 มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อเข้าใจปรากฏการณ์ชีวิตได้ดีขึ้น ซึ่งจะเป็นพื้นฐาน สำคัญในการต่อยอดสำหรับวิชาต่างๆ เช่น สรีรวิทยา เภสัชวิทยา เคมีคลินิก เป็นต้น (ด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา)

1.4 เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ มีความซื่อสัตย์ ซึ่งเป็นคุณธรรมที่ทางกลุ่มวิชาเน้นย้ำให้กับนักศึกษา เช่น การแต่งกายให้ถูกระเบียบ ถูกกาลเทศะ การไม่ทุจริตในการสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

1.5 สามารถปฏิบัติตามคุณธรรม 6 ประการ ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) ร่วมกับการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาปรับใช้ในการเรียน และการดำเนินชีวิต (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

1.6 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำและสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการมอบหมายให้ไป ค้นคว้าบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกันสรุป และส่งรายงานตามวันและเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด (ด้านความรู้ และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

1.7 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลประกอบการเรียนรู้ ใช้หลักของเหตุและผล ในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นั้น ว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงใด นำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ประกอบการทำรายงาน โดยมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่นักศึกษานำมา (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course objectives)

เป็นรายวิชาพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดความรู้ ในรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรของนักศึกษา เน้นให้นักศึกษามีความเข้าใจ และมีกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งร่วมส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดย

2.1.1 ให้นักศึกษาได้แบ่งกลุ่ม และร่วมกันหาบทความทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งทรัพยากร ที่สนับสนุนจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เช่น จากเว็บไซต์ https://www.worldcat.org/ หรือใช้แหล่งข้อมูลสนับสนุนภายนอก เช่น เว็บไซต์ https://scholar.google.co.th/ เป็นต้น

2.1.2 กระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในเนื้อหาที่เรียน โดยการตอบคำถามที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้อง กับบทเรียนด้วยการใช้ application เช่น Kahoot บนอุปกรณ์ Smart phone, PC tablets หรือ iPad ของนักศึกษา

2.1.3 นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยวิดีทัศน์ บทความวิชาการทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ ที่ได้เพิ่มเติมใน HCU e-learning

2.1.4 รายวิชาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสม กับหลักสูตรของทุกคณะที่ได้เลือก วิชานี้เป็น วิชาพื้นฐานวิชาชีพ

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

2.2.1 สามารถอ่านบทความวิจัยทางวิชาการเข้าใจได้ระดับหนึ่ง โดยใช้ความรู้ที่ได้เรียน จากรายวิชานี้มาทำเป็นงานกลุ่ม และอภิปรายร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนนักศึกษาต่างกลุ่มและ กลุ่มอาจารย์ผู้สอนโดยมีการประเมินให้คะแนนจากอาจารย์ผู้สอน

(011 สอดคล้องกับ PLOs 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.8 re/un/ap, 2.1 re/un/ap/an/ev/cr, 3.1, 3.2 re/un/ap 4.2, 4.3 re/un/ap/an/ev/cr, 5.2, 5.3 re/un/ap/an/ev/cr)

2.2.2 สามารถนำความรู้ที่ได้จากรายวิชานี้ไปเป็นพื้นฐานต่อยอดสำหรับการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ของหลักสูตรและมีทักษะในการใช้อุปกรณ์สื่อสาร เช่น smart phone, tablet (iPad) และ/หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการทำเอกสารเพื่อนำเสนอ เช่น สไลด์ (PowerPoint หรือ Keynote) สามารถใช้เครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่มหาวิทยาลัยให้บริการ ในการเข้าถึงข้อมูล เนื้อหา แหล่งอ้างอิงทางวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์หรือสาขาที่นักศึกษาเรียนอยู่ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(011 สอดคล้องกับ PLOs 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.8 re/un/ap, 2.1 re/un/ap/an/ev/cr, 3.1, 3.2 re/un/ap 4.2, 4.3 re/un/ap/an/ev/cr, 5.2, 5.3 re/un/ap/an/ev/cr)

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี การจำแนกประเภท การเรียกชื่อสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี ของสารประกอบอินทรีย์ รวมทั้งการศึกษาสารชีวโมเลกุล และกระบวนการเมแทบอลิซึม การควบคุมเมแทบอลิซึม ตลอดจนหลักการของการแสดงออกของยีน

Atomic structure, chemical bonding, classification, nomenclature, physical and chemical properties of organic compounds including a study of biomolecules and metabolisms involving their regulations as well as the principle of gene expression.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล#

1. อาจารย์ ศรมน สุทิน ห้องพัก 2-231 โทร 02-713-8100 ต่อ 1206
เวลาที่พบได้ วันจันทร์ เวลา 13.30 – 15.30 น. E-mail: soramon2003@yahoo.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
2. อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล ห้องพัก 2-325 โทร 02-713-8100 ต่อ 1213
เวลาที่พบได้ วันจันทร์ เวลา 13.30 – 15.30 น. E-mail: namtan101@gmail.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
3. อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ ห้องพัก 2-325 โทร 02-713-8100 ต่อ 1213
เวลาที่พบได้ วันจันทร์ เวลา 13.30 – 15.30 น. E-mail: ksopittha@gmail.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์
4. อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา ห้องพัก 2-231 โทร 02-713-8100 ต่อ 1206
เวลาที่พบได้ วันศุกร์ เวลา 09.00 – 16.00 น. E-mail, ajarnfonch@gmail.com
ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์

#หมายเหตุ อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาจัดเวลาให้นักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามความต้องการ โดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลา สถานที่ นัดเป็นกรณีไปตามแต่ที่นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน มีการพัฒนาการเรียนรู้ของรายวิชาสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้ (Curriculum mapping) ของรายวิชา (● หลัก ○ รอง) ดังนี้
พยาบาลศาสตร์บัณฑิต (011) คณะพยาบาลศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มพื้นฐาน																								
BH2393	ชีวเคมีมูลฐาน	3(3/3-0-0)	○	○	○			●					●					○				○	○	

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้กับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (011) ตรงกับ ข้อ 1.1 มีความซื่อสัตย์ตรงต่อเวลา (มฉก. ข้อ 1.1) ข้อ 1.2 มีวินัยในตนเอง และต่อสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (มฉก. ข้อ 1.2) และ ข้อ 1.3 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผลการปฏิบัติงานและสังคม (มฉก. ข้อ 1.3)

(2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)

- ในการสอนแต่ละครั้ง อาจารย์ผู้สอนจะคอยเตือนให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์ ไม่ลอกข้อสอบกันในการสอบย่อย รวมทั้งการสอบกลางภาคและปลายภาค และตั้งใจเรียนเพื่อตอบแทนพระคุณ ของคุณพ่อคุณแม่ ผู้ปกครอง นอกจากนี้จะมีการบ้านให้นักศึกษาทำส่ง รวมไปถึงให้ส่งงาน ภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน เป็นระยะๆ เพื่อให้นักศึกษาทราบ มีการชมเชยนักศึกษาที่ทำดี มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ส่วนนักศึกษาที่กำลังพัฒนา ก็ให้กำลังใจเพื่อนำไปพัฒนา ความมีวินัยของตนเองให้ดีขึ้น ต่อไป

- อาจารย์สอนนักศึกษาให้มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม โดย

ก. ไม่รับประทานอาหารและไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน

ข. คัดแยก และทิ้งขยะในภาชนะที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ได้จัดเตรียมไว้

ค. รู้จักประหยัดไฟฟ้า และน้ำประปา ร่วมใจกันปิดไฟฟ้า น้ำประปาเมื่อไม่ได้ใช้งาน

ง. รู้จักใช้และดูแลรักษาจักรยานสีขาวของมหาวิทยาลัยฯ และจอดในที่จอด

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ทัน ภายในเวลาที่กำหนด

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มชีวเคมีจะปรับรูปแบบการส่งงานที่มอบหมายให้นักศึกษา โดยสังเกตความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา จากรายงานและชิ้นงานบูรณาการฯ ที่นักศึกษาทำส่งใน Microsoft Teams

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- พัฒนาให้กับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (011) ตรงกับ ข้อ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจในสาระสำคัญของศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานชีวิต พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง (มฉก. ข้อ 2.1)

(2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)

- บรรยายในชั้นเรียน หรือ online ผ่าน Microsoft Teams อย่างมีปฏิสัมพันธ์ มีการถาม-ตอบในห้องเรียน มีการสอบย่อย เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจ ให้งานไปค้นคว้าเป็นระยะ. ๆ เพื่อให้นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง รวมทั้ง มีการให้งานค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับวิชาในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

- เพื่อเติมเนื้อหาเกี่ยวกับชีวเคมีทางการแพทย์ เช่น ความผิดปกติของโครงสร้างโปรตีน ที่นำไปสู่การเกิดโรคในมนุษย์ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน และโปรตีน ที่มีผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิต ความเชื่อมโยงของโรคที่มีผลจากความผิดปกติโดยรวมของเมแทบอลิซึมต่อสุขภาพ เช่น โรคเบาหวาน

- เพิ่มเติมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ พันธุวิศวกรรม จากบทความวิจัยหรือบทความวิชการที่เป็นปัจจุบัน

- ผู้สอนใช้เทคนิคที่ช่วยให้การบรรยายมีคุณภาพและ ประสิทธิภาพมากขึ้นโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม การยกตัวอย่าง การใช้สื่อ การเขียนกระดาน การสรุปบทเรียน การเสริมแรง

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี จะปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบ online เป็นการบรรยายแบบ Real time ผ่าน Microsoft Teams หรือบันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning

(3) วิธีการประเมินผล

- การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบกลางภาค ปลายภาค และการสอบย่อยในแต่ละหัวข้อที่เรียน รวมทั้งประเมินผลจากการบ้าน และรายงานค้นคว้าอิสระที่นักศึกษาส่งมา

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี จะปรับรูปแบบการสอบวัดความรู้ ในการสอบกลางภาค ปลายภาค จะวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบเป็นการสอบแบบ online ส่วนงานที่มอบหมายให้นักศึกษา สังเกตความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา จากรายงานและชิ้นงานบูรณาการฯ ที่นักศึกษาทำส่งใน Microsoft Teams

3. ทักษะด้านปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้กับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (011) ตรงกับ ข้อที่ 3.1 สามารถสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย วิเคราะห์และเลือกใช้ในการอ้างอิงเพื่อพัฒนาความรู้และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (มฉก. ข้อ 3.4) และข้อที่ 3.4 ใฝ่เรียน ใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (มฉก. ข้อ 3.1)

(2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)

- มีการวัดผลการเรียนจากงานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ แล้วทำรายงานส่งโดยที่ ในส่วนสุดท้ายของรายงาน นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเอง เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับสิ่งที่ได้เรียน ในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่า ไม่สอดคล้องกับความรู้ นักศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากคะแนนสอบย่อย คะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคและจากรายงานค้นคว้าอิสระรวมทั้งบทวิจารณ์ของนักศึกษาและชิ้นงานบูรณาการฯ ที่ส่งมา

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี จะปรับรูปแบบการวัดผลการเรียน โดยการสอบกลางภาค ปลายภาคแบบ online นอกจากนี้ให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ แล้วทำรายงานส่งโดยที่ ในส่วนสุดท้ายของรายงาน นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของ นักศึกษาเอง เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วน ที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและ สอดคล้องกับสิ่งที่ได้เรียน ในชั้นเรียน มากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่า ไม่สอดคล้องกับความรู้ นักศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร และชิ้นงานบูรณาการฯ ส่งใน Microsoft Teams

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ในข้อที่ 4.2 สามารถทำงานเป็นทีมในบทบาทผู้นำและสมาชิกทีม ในบริบทหรือสถานการณ์ที่หลากหลาย (มฉก. ข้อ 4.3)

(2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)

- เนื่องจากมหาวิทยาลัยได้เตรียมตัวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ดังนั้นการเรียนการสอนจะปรับให้มีการใช้ภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้น ในเรื่องของเนื้อหาวิชาการ การนำเสนอ การอ่านตำรา ซึ่งนักศึกษาต้องมีการพัฒนาในด้านปรับตัวให้พร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

- ให้งานเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10-12 คน แต่ละกลุ่มรับผิดชอบร่วมกันมีหัวหน้า รองหัวหน้า และเลขาโดยให้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ และร่วมกันทำงานให้พร้อมเสร็จทันส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด

- รายวิชา BH2393 ชีวเคมีมูลฐาน สำหรับกลุ่มนักศึกษาพยาบาล (กลุ่ม 01) ให้นักศึกษาจัดทำ รายงานร่วมกันเกี่ยวกับสมุนไพรจีนหรืออาหารจีนต่างๆ ที่เสริมสร้างภูมิคุ้มกันหรือป้องกันไวรัส COVID-19 โดยให้มีการวิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับโมเลกุลชีวภาพที่ได้จากสมุนไพรหรืออาหารจีน โดยใช้ความรู้ที่ได้เรียน จากรายวิชา ที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลชีวภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด ทั้งนี้อาจมีการอภิปราย ในเรื่องของโภชนาการที่ได้จากอาหารเหล่านี้ได้ (การบูรณาการกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม)

(3) วิธีการประเมิน

- ประเมินผลจากงานที่ทำร่วมกันภายในกลุ่ม การตอบคำถามในห้องเรียน และการส่งงานภายในระยะเวลา ที่กำหนด

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มชีวเคมีจะปรับรูปแบบการส่งงานที่มอบหมายให้นักศึกษา โดยสังเกตความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา จากรายงานและชิ้นงานบูรณาการฯ ที่นักศึกษาทำส่งใน Microsoft Teams

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้กับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (011) ตรงกับ ข้อ 5.2 สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มฉก. ข้อ 5.3) และข้อ 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม (มฉก. ข้อ 5.2)

(2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)

- กำหนดให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อร่วมกันค้นคว้าหาความรู้จากบทความทางวิทยาศาสตร์ โดยให้มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชาชีวเคมี โดยใช้ฐานข้อมูลที่ทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติจัดไว้ให้กับนักศึกษา ได้แก่ ฐานข้อมูลออนไลน์ของเว็บไซต์ www.worldcat.org หรือการใช้ฐานข้อมูลออนไลน์อื่นๆ เพื่อเข้าถึงข้อมูลทางวิชาการ บทความทางวิทยาศาสตร์ หรือแหล่งอ้างอิง จากเว็บไซต์ https://scoholar.google.com

- อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านแจ้งเวลาที่สะดวกในการพูดคุย อภิปราย หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำร่วมกัน โดยการนัดหมายด้วยการพูดคุยโดยตรง การนัดหมายด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น LINE โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะมีหัวหน้ากลุ่มหรือ เลขาฯ คอยประสานงานเรื่องวัน และเวลาที่ได้นัดหมายกับอาจารย์ผู้สอน

- การใช้แหล่งข้อมูลที่อยู่ในระบบ e-learning ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยเข้าในเว็บไซต์ https://e-learning.hcu.ac.th/moodle/ โดยนักศึกษาสามารถดึงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนของรายวิชา เอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น สไลด์เนื้อหาบรรยาย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ในรายวิชาที่อาจารย์ผู้สอนได้ใส่ไว้ในเว็บไซต์ และในบางหัวข้อบรรยายมีการเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาบรรยาย พร้อมเสียง (video clip) เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

(3) วิธีการประเมิน

- ประเมินจากความสนใจที่จะหาเรื่องแปล ความใส่ใจในการทำงาน ความสละสลวยของเนื้อความ โดยไม่ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ จากการเข้าพบอาจารย์ การเข้าใช้ HCU e-learning ของวิชา

- หากยังมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมีประเมินจากความสนใจที่จะหาเรื่องแปล ความใส่ใจในการทำงาน ความสละสลวยของเนื้อความโดยไม่ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ พิจารณาจากความถูกต้อง ของเนื้อหาของบทความวิจัย ของนักศึกษาจากรายงานและชิ้นงานบูรณาการฯ ที่นักศึกษาทำส่งใน Microsoft Teams และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

1. ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. บูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการเรียนการสอน
3. บูรณาการงานบริการวิชาการกับการเรียนการสอน
4. บูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการเรียนการสอน
5. สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม

หากยังมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุด ไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี จะมีการบรรยายแบบ real time หรือ ผ่านทาง video clip ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Microsoft Teams จะนัดหมายวัน เวลากับนักศึกษาผ่านทาง Line กลุ่ม BH2393.01 โดยจะกำหนดวันเวลาการเรียน online ตามตารางเรียน ตารางสอน ใน มฉก.30 ปีการศึกษา 2565

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
1	พ 10 ส.ค.65 12.30-15.30 น.	**Online tools for study:** ภาพรวมเกี่ยวกับ อุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรม (software และ application) ที่ใช้ในการเรียนการสอน การสร้างช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน	3	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HUC e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ Hardware - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS/MacOS) - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) Software/Application - Google meet/Microsoft Team/WebX/Zoom - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนทั้งห้องปกติ แต่ใช้วิธีการเว้นระยะห่างระหว่างนักศึกษา ใส่หน้ากากอนามัย หรือ Face shield ทั้งนี้จะได้แจ้งเรื่องข้อปฏิบัติ การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line และ Microsoft Teams	ในส่วนของการชี้แจงนี้ กลุ่มชีวเคมีเป็นผู้ดำเนินการ ใช้เวลาดำเนินการ 10-15 นาที

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
1	พ 10 ส.ค. 65 12.30-15.30 น.	**บทนำสารประกอบอินทรีย์และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน** ศึกษาความหมาย หลักการพื้นฐานของสารประกอบอินทรีย์ และตัวอย่างของสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ในเนื้อหาประกอบด้วย -การจำแนกสารประกอบอินทรีย์ -ชนิดของหมู่ฟังก์ชัน -พันธะของสารประกอบอินทรีย์ -ไอโซเมอร์ชนิดโครงสร้าง -วิธีการเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ -ความหมายของสมการปฏิกิริยาเคมี -การแยกประเภทของปฏิกิริยาเคมี	3 (cont.)	- <u>สื่อที่ใช้</u> ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน และ PowerPoint ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ (มีข้อมูลเอกสารอ้างอิงในเอกสารประกอบการสอน) <u>Hardware</u> - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS) - Smart phone (iOS) <u>Software/Application</u> - Microsoft Teams - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนออนไลน์ระบบ MS Teams การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line กลุ่ม - ชี้แจง อธิบาย เกณฑ์การพิจารณา ให้คะแนนในแต่ละส่วน เอกสาร มคอ.3 - ชี้แจงรายละเอียดส่วนประกอบสารอินทรีย์ - บรรยายเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื้อสัตย์ กตัญญู) ในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น เมตตาและซื่อสัตย์ เป็นต้น - ประเมินผู้เรียนด้านพื้นฐานสารประกอบอินทรีย์ - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม – ตอบ - สรุปเนื้อหา มอบหมายแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
2	พ 17 ส.ค. 65 12.30-15.30 น.	**บทนำสารประกอบอินทรีย์และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ต่อ)** -ศึกษาชนิดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แหล่งที่พบในธรรมชาติ การนำมาใช้ประโยชน์ และหลักการสำคัญของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่าง ๆ ได้แก่ การเรียกชื่อ คุณสมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาการเตรียมและปฏิกิริยาเคมี	3	- <u>สื่อที่ใช้</u> ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนและ PowerPoint ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ (มีข้อมูลเอกสารอ้างอิงในเอกสารประกอบการสอน) <u>Hardware</u> - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS) - Smart phone (iOS) <u>Software/Application</u> - Microsoft Team - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนออนไลน์ระบบ MS Teams การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line, MS Teams เป็นต้น - สอบย่อยทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาในชั่วโมงก่อนหน้า - เฉลยข้อสอบย่อย พร้อมทบทวนก่อนเรียน - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม – ตอบ - มอบหมายนักศึกษาสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด - มีช่องทางนัดทบทวนบทเรียนผ่านออนไลน์ทาง MS Teams - มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน	อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
3	พ 24 ส.ค. 65 12.30-15.30 น.	**อนุพันธ์สารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับออกซิเจน** อธิบายพร้อมยกตัวอย่างหมู่ฟังก์ชันของอนุพันธ์สารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับออกซิเจน ประโยชน์และหลักการการเรียกชื่อ คุณสมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาการเตรียมและปฏิกิริยาเคมี	**3**	- <u>สื่อที่ใช้</u> ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนและ PowerPoint ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ (มีข้อมูลเอกสารอ้างอิงในเอกสารประกอบการสอน) <u>Hardware</u> - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS) - Smart phone (iOS) <u>Software/Application</u> - Microsoft Team - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนออนไลน์ระบบ MS Teams การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line, MS Teams เป็นต้น - สอบย่อยทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาในชั่วโมงก่อนหน้า - เฉลยข้อสอบย่อย พร้อมทบทวนก่อนเรียน - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม – ตอบผ่าน MS Teams - มอบหมายนักศึกษาสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด - มีช่องทางนัดทบทวนบทเรียนผ่านออนไลน์ทาง MS Teams - มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน	อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
4	พ 31 ส.ค. 65 12.30-15.30 น.	**อนุพันธ์สารประกอบอินทรีย์ต่างๆ** -อธิบายพร้อมยกตัวอย่างหมู่ฟังก์ชันของอนุพันธ์สารประกอบอินทรีย์ ประโยชน์และหลักการการเรียกชื่อ คุณสมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาการเตรียมปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง	3	- สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนและ PowerPoint ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ (มีข้อมูลเอกสารอ้างอิงในเอกสารประกอบการสอน) Hardware - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS) - Smart phone (iOS) Software/Application - Microsoft Team - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนออนไลน์ระบบ MS Teams การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line, MS Teams เป็นต้น - สอบย่อยทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาในชั่วโมงก่อนหน้า - เฉลยข้อสอบย่อย พร้อมทบทวนก่อนเรียน - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม – ตอบผ่าน MS Teams - มอบหมายนักศึกษาสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด - มีช่องทางนัดทบทวนบทเรียนผ่านออนไลน์ทาง MS Teams - มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน	อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
5	พ 7 ก.ย. 65 12.30-15.30 น.	**สารชีวโมเลกุล** - อธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้ของหมู่ฟังก์ชันและปฏิกิริยาต่าง ๆ กับสารชีวโมเลกุล อธิบายโครงสร้าง ประเภทและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ	**3**	- <u>สื่อที่ใช้</u> ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนและ PowerPoint ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ (มีข้อมูลเอกสารอ้างอิงในเอกสารประกอบการสอน) <u>Hardware</u> - คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Windows OS) - Smart phone (iOS) <u>Software/Application</u> - Microsoft Team - Line - จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนออนไลน์ระบบ MS Teams การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line, MS Teams เป็นต้น - สอบย่อยทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาในชั่วโมงก่อนหน้า - เฉลยข้อสอบย่อย พร้อมทบทวนก่อนเรียน - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ถาม – ตอบ - มอบหมายนักศึกษาสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด - มีช่องทางนัดทบทวนบทเรียนผ่านออนไลน์ทาง MS Teams - มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน - ประเมินความรู้หลังเรียนสารประกอบอินทรีย์	อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
6	พ 14 ก.ย. 65 12.30-13.30 น. พ 14 ก.ย. 65 13.30-14.30 น.	**Carbohydrates:** Structures and properties of monosaccharides, oligosaccharides, and polysaccharides; occurrence and biological function	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงานโดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ - บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ศรมน สุทิน

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
6	พ 14 ก.ย. 64 14.30-15.30 น.	**Nucleic acids:** Structures and properties and functions of purine and pyrimidine bases, nucleosides, nucleotides, and nucleic acids	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning** - โปรแกรมแสดงโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลในรูปแบบสามมิติ ได้แก่ ChemDraw3D, PyMOL	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
7	พ 21 ก.ย. 65 12.30-13.30 น.				

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
7	พ 21 ก.ย. 65 13.30-14.30 น. พ 21 ก.ย. 65 14.30-15.30 น.	**Proteins:** Structure and properties of amino acids, the peptide bond and polymer formation; some biologically important peptides; structures and function of proteins.	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning** - โปรแกรมแสดงโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลในรูปแบบสามมิติ ได้แก่ ChemDraw3D, PyMOL	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2565 วันจันทร์ที่ 26 กันยายน 2565 เวลา 8.30-11.30 น.					

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
8	พ 5 ต.ค. 65 12.30-13.30 น. พ 5 ต.ค. 65 13.30-14.30 น. พ 5 ต.ค. 65 14.30-15.30 น.	**Enzymes:** Catalysis, specificity, and classification; kinetics and factors influencing enzyme action; inhibition, activation, and allosteric enzymes; water-soluble vitamins, coenzymes, and their roles	3	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams หรือ answer sheet** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning** - โปรแกรมแสดงโครงสร้างของ สารในรูปแบบสามมิติ ได้แก่ PyMOL	อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
9	พ 12 ต.ค. 65 12.30-13.30 น. พ 12 ต.ค. 65 13.30-14.30 น.	**Lipids:** Structures and properties of neutral and polar lipids, terpenes, and steroids; occurrence and biological function.	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงานโดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
9	พ 12 ต.ค. 65 14.30-15.30 น.	**Supramolecular Assembly:** The concept of self-assembly; virus, chromosomes, ribosomes, membranes, and other organelles	1	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ศรมน สุทิน

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
10	พ 19 ต.ค. 65 12.30-13.30 น. พ 19 ต.ค. 65 13.30-14.30 น.	**Biochemical Genetics:** The central dogma; replication and transcription of DNA, the genetic code and protein synthesis	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
10	พ 19 ต.ค. 65 14.30-15.30 น.	**Regulation of gene expression:** *Lac* operon; *Trp* operon **Genetic engineering: The basic of gene cloning; PCR**	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล
11	พ 26 ต.ค. 65 12.30-13.30 น.				

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
11	พ 26 ต.ค. 65 13.30-14.30 น. พ 26 ต.ค. 65 14.30-15.30 น.	**Metabolic Concept:** Intermediate and energy metabolism; regulations of metabolic pathways, biological oxidations and free energy changes, high energy compounds and reactions	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ศรมน สุทิน

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
12	พ 2 พ.ย.65 12.30-13.30 น. พ 2 พ.ย.65 13.30-14.30 น. พ 2 พ.ย.65 14.30-15.30 น.	**Carbohydrate Metabolism:** Digestion and absorption; glycolysis and its regulation; the Krebs cycle; the electron transport systems and oxidative phosphorylation; gluconeogenesis; pentose phosphate pathway; monosaccharide interconversion; breakdown and synthesis of glycogen.	3	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ศรมน สุทิน

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
13	พ 9 พ.ย. 65 12.30-13.30 น. พ 9 พ.ย. 65 13.30-14.30 น. พ 9 พ.ย. 65 14.30-15.30 น.	**Lipid Metabolism:** Digestion and absorption: oxidation of fatty acids its regulation; the ketone bodies; saturated fatty acid synthesis and its control, the essential fatty acids; breakdown and synthesis of triglycerides, phospholipids, cholesterol.	3	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
14	พ 16 พ.ย. 65 12.30-13.30 น. พ 16 พ.ย. 65 13.30-14.30 น.	**Nucleotide Metabolism:** Nucleotide and nucleic acid degradation, purine, and pyrimidine base synthesis (*de novo* and salvage pathway); nucleotide coenzymes.	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	อ.ศรมน สุทิน

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
14	พ 16 พ.ย. 65 14.30-15.30 น.	**Amino acid Metabolism:** Proteolysis; degradation of amino acids, transamination deamination; glycogenic and ketogenic amino acids; the urea cycle; amino acid synthesis.	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
15	พ 23 พ.ย. 65 12.30-13.30 น.				

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับ หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา) BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน กลุ่ม 01 (011 พยาบาลศาสตร์) วันพุธ เวลา 12.30 – 15.30 น. ห้อง 2-114

สัปดาห์ที่	กลุ่ม 01 (011) วัน เดือน ปี เวลา	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
15	พ 23 พ.ย. 65 13.30-14.30 น. พ 23 พ.ย. 65 14.30-15.30 น.	**Integration of Metabolism:** Interrelationships of the metabolism of carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids and the essential nutrients.	2	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการซักถามระหว่างที่มีการเรียนการสอน - การติดตาม ติดต่อสื่อสาร และการมอบหมายงาน โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ คือ Line กลุ่ม และ Microsoft Teams - ตรวจสอบ และเช็คชื่อนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนได้ตรงตามเวลาด้วยการใช้ Google form/ Microsoft Teams - การทดสอบ Post-test หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหัวข้อ ด้วยการใช้ Google form/Microsoft Teams** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ -บันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยาย เผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning**	ผศ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2565 วันพุธที่ 30 พ.ย. 2565 เวลา 8.30-11.30 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 โดยจัดทำให้กลุ่มนักศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
1.1, 1.2, 1.3 และ 2.1	สอบกลางภาค	วันจันทร์ที่ 26 กันยายน 2564 เวลา 8.30-11.30 น. หากยังมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบออนไลน์ วันพฤหัสบดีที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 9.00-11.00 น. (2 ชั่วโมง) โดยเป็นการสอบด้วยการแจ้งผ่าน ทาง Line และการทำข้อสอบด้วย Google form	37%
1.1, 1.2, 1.3 และ 2.1	สอบปลายภาค	วันพุธที่ 30 พฤศจิกายน 2565 เวลา 8.30-11.30 น. หากยังมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบออนไลน์ วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 9.00-11.00 น. (2 ชั่วโมง) โดยเป็นการสอบด้วยการแจ้งผ่าน ทาง Line และการทำข้อสอบด้วย Google form	43%
1.1, 1.2, 1.3 และ 2.1	การสอบย่อย การเข้าห้องเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา	ในช่วงที่มีการเรียน หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดการสอบย่อยแบบออนไลน์ ผ่านทาง MS team และ Google form	5%

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.4, 4.2, 5.2 และ 5.3	การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และการเขียนรายงาน หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) รอบ 2 ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี ปรับให้มีการส่ง รายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอส่งใน Microsoft Teams	ในช่วงที่มีการเรียน ในปีการศึกษา 1-2565 # บทความวิจัย + การนำเสนอผ่านทาง MS team รายงานกลุ่ม 10-12 คน # แนวทางการประเมิน PowerPoint/Slide/บทความต้นฉบับและที่แปล (electronic files)/ไฟล์แผ่นพับ นำส่งใน MS team, การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี	10%
1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.4, 4.2, 5.2 และ 5.3	การบูรณาการกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	ในช่วงที่มีการเรียน # บูรณาการกับทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม การนำเสนอผ่านทาง MS team รายงานกลุ่ม 10-12 คน #แนวทางการประเมิน PowerPoint/Slide/บทความต้นฉบับและที่แปล (electronic files)/ไฟล์แผ่นพับ นำส่งใน MS team, การประเมินคะแนนโดยกลุ่มอาจารย์ชีวเคมี	5%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอนวิชา BH 2393 ชีวเคมีมูลฐาน ของอาจารย์ผู้สอน (HCU E-learning)

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Nelson, D.L. and Cox, M.M.. 2013. Lehninger Principles of Biochemistry. 6th 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, 4th ed., Saunders College Publishing, USA.
5. Murray, K.R., Granner, K.D., Mayes, A.P. and Rodwell, W.V..1993. Harper s Biochemist 23rd ed., Pentice-Hal International Inc., USA.
6. Stryer, L.. 1988. Biochemistry. 4th ed., W.H. Freeman and company, New York, USA.
7. ดาวัลย์ ฉิมภู่ 2550 ชีวเคมี สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
8. ธาดา สืบหลินวงศ์ และ นวลทิพย์ กมลวารินทร์ 2539 ชีวเคมีทางการแพทย์ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
9. พจน์ ศรีบุญลือ พัชรี บุญศิริ ชฎามาศ พินิจสุนทร และ เปรมใจ อารีจิตรานุสรณ์ 2555 ตำราชีวเคมี หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา ขอนแก่น
10. มนตรี จุฬาวัฒนทล 2542 ชีวเคมี พิมพ์ที่ หจก. จิรรัชการพิมพ์ 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 บรรยากาศการเรียนการสอนภายในห้องเรียน และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาจากผู้เรียน โดยผลการประเมินและข้อเสนอแนะจะส่งถึงอาจารย์ผู้สอน และผู้ร่วมสอนในรายวิชานั้น เพื่อนำมาปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป

1.2 มีการจัดกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคล เพื่อทำการสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว มานำเสนอกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจของนักศึกษา และเป็นการสะท้อนกลับว่านักศึกษาเข้าใจ ในเนื้อหาได้อย่างถูกต้องหรือไม่ (โดยนัดหมายในเวลาที่ทั้งอาจารย์และนักศึกษามีเวลาว่างตรงกัน)

1.3 ประเมินการค้นคว้า และหาความรู้เพิ่มเติมจากบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่อาจารย์ได้มอบหมาย ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม ไปร่วมกันหา อ่าน แปล และร่วมกันนำเสนอหน้าชั้น โดยจะมีการตั้งคำถามจากนักศึกษาในห้องเรียน และการซักถามของอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ ในเนื้อหาที่ได้เรียนมาในรายวิชา อย่างเป็นตรรกะทางวิทยาศาสตร์ ในการตอบคำถาม ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน และความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม (โดยนัดหมายในเวลาที่ทั้งอาจารย์และนักศึกษามีเวลาว่างตรงกัน)

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 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยพิจารณาจาก ผลการประเมินการสอนรายวิชาโดยนักศึกษา และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลยุทธ์การประเมินการสอน รวมทั้ง การพัฒนาและปรับปรุงสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ และ E-learning ร่วมกับการนำเอาผลวิเคราะห์ข้อสอบมาปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน

3.2 ร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันประสบการณ์ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์ผู้สอน ในรายวิชาเพื่อปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสม และสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการดำเนินการทุกภาคการศึกษา เพื่อยืนยันว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา และผลการประเมินการสอนมีมาตรฐานน่าเชื่อถือได้โดย

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

4.2 ทวนสอบจากผลสัมฤทธิ์การเรียนในชั้นเรียน ได้แก่ การตอบคำถามปากเปล่า การทำแบบฝึกหัด ในชั้นเรียน การทดสอบย่อย พร้อมเฉลย

4.3 ทวนสอบจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่มอบหมายได้แก่ การดูความถูกต้องในเนื้อหาวิชา การประยุกต์ความรู้ นำเสนอในรูปแบบของรายงาน การส่งงานได้ตรงเวลา

4.4 ทวนสอบจากการสอบย่อยและสอบกลางภาคเพื่อเก็บคะแนนในแต่ละครั้ง

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ในกลุ่มวิชามีการดำเนินการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษาและผลการประเมินการสอนมาเป็นข้อมูล และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงโดยปรับเนื้อหาวิชา ให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาต่อไป และใช้ในการพัฒนาเพื่อวางแผนการเรียนการสอน ในภาคการศึกษาต่อไป เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication