

รายละเอียดของรายวิชา BH2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
2. จำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต 1(0-3/3-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา การแพทย์แผนจีนบัณฑิต
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)
หลายหลักสูตร/หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) CH 2241 หรือ CH 1451
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) BH 2333
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ศรมน สุทิน
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบและร่วมสอน กลุ่มวิชาชีวเคมี
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี
8. สถานที่เรียน

กลุ่ม 11 (071)	วันจันทร์ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224
กลุ่ม 12 (110)	วันอังคาร 8.30-11.30 น. ห้อง 2-224
กลุ่ม 13 (071)	วันศุกร์ 8.30-11.30 น. ห้อง 2-224
กลุ่ม 14 (071)	วันศุกร์ 12.30-15.30 น. ห้อง 2-224
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
26 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน

- 1.1 มีความรู้ เข้าใจและสามารถอธิบายองค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิตด้านโครงสร้าง และหน้าที่ทางชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับองค์ประกอบเหล่านี้ในเซลล์ทั่วไปและในร่างกายมนุษย์ (ด้านความรู้)
- 1.2 มีความซื่อสัตย์ ซึ่งเป็นคุณธรรมที่ทางกลุ่มวิชาเน้นย้ำให้กับนักศึกษา เช่น การไม่ทุจริตในการสอบย่อย ให้เขียนผลการทดลองที่ได้จากการทดลองจริง ไม่แก้ไขหรือแต่งเติมข้อมูลที่ได้ การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
- 1.3 พึงตระหนักในคุณธรรม 6 ประการ ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) ร่วมกับการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาปรับใช้ในการเรียน และการดำเนินชีวิต (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
- 1.4 มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงสร้างสรรค์ สามารถทำการทดลองและแปรผลทางชีวเคมี รวมทั้งใช้วิธีการเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและปัญหาอื่น ๆ รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (ด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.5 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำและสมาชิกในกลุ่ม ในการทำปฏิบัติการ โดยให้เพื่อนในกลุ่มอื่น ๆ ได้มีการตั้งคำถาม วิจาร์ณ สรุปลงการทดลองที่ได้นำเสนอ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ในรายวิชา (ด้านความรู้ และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
- 1.6 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลประกอบการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการ ใช้หลักของเหตุและผลในการพิจารณา วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้นั้นว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงใด มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่นักศึกษานำมา และสามารถเขียนรายงานผลการทดลองโดยใช้รูปแบบเดียวกับการเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มีการให้ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำของอาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course objectives)

เป็นรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรของนักศึกษา เน้นให้นักศึกษามีความเข้าใจ มีทักษะในการทำปฏิบัติการ และมีกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งร่วมส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดย

2.2.1 ให้นักศึกษาแบ่งเป็นกลุ่มในการทำปฏิบัติการร่วมกัน และช่วยกันค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีในคู่มือปฏิบัติการฯ โดยใช้แหล่งข้อมูลสนับสนุนภายนอก

2.2.2 กระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในเนื้อหาที่เรียน โดยสรุปความคิดรวบยอดในการทำการทดลองในรูปแบบการเขียนแผนงาน (Flow chart) ส่งก่อนที่จะเริ่มการบรรยายภาพรวมโดยอาจารย์ผู้สอนในหัวข้อนั้น และทำการทดสอบย่อยก่อนทำปฏิบัติการทุกครั้ง

2.2.3 นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยวีดิทัศน์ที่ได้เพิ่มเติมใน HCU E-learning

2.2.4 รายวิชาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสม กับหลักสูตรของทุกคนที่ได้เลือกวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

2.2.1 นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่ม โดยสามารถสรุป อภิปรายผลการทดลองและส่งรายงานตามระยะเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด สามารถอภิปรายผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการหน้าชั้น ร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนักศึกษาต่างกลุ่ม และกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

2.2.2 นักศึกษามีทักษะในการใช้อุปกรณ์สื่อสาร เช่น smart phone, tablet (iPad) และ/หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในการทำเอกสารเพื่อนำเสนอ เช่น สไลด์ (PowerPoint หรือ Keynote) สามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มหาวิทยาลัยให้บริการ ในการเข้าถึงข้อมูล เนื้อหา แหล่งอ้างอิงทางวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์หรือสาขาที่นักศึกษาเรียนอยู่ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2.3 นักศึกษาสามารถสอบวัดผล/ประเมินการเรียนผ่านตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดย คณะ/สาขาและมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. 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)

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1. อาจารย์ ศรมน สุทิน | ห้องพัก 2-327 | โทร 02-312-6300 ต่อ 1180 |
| เวลาที่พบได้ วันพุธ | เวลา 13.00 – 16.00 น. | E-mail: soramon2003@yahoo.com |
| ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์ | | |
| 2. อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล | ห้องพัก 2-230 | โทร 02-312-6300 ต่อ 1124 |
| เวลาที่พบได้ วันพุธ | เวลา 13.00 – 16.00 น. | E-mail: namtan101@gmail.com |
| ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์ | | |
| 3. อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมคุณ | ห้องพัก 2-325 | โทร 02-312-6300 ต่อ 1213 |
| เวลาที่พบได้ วันพุธ | เวลา 13.00 – 14.30 น. | E-mail: ksopittha@gmail.com |
| ช่องทางการติดต่อ: โทรศัพท์ภายใน, นัดหมายทาง E-mail, ติดโน้ตนัดหมายบนโต๊ะทำงานของอาจารย์ | | |

#หมายเหตุ อาจารย์ประจำรายวิชาจัดเวลาให้คำปรึกษากับนักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามความต้องการ โดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลา สถานที่นัดเป็นกรณีไปตามแต่นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา BH 2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน มีการพัฒนาการเรียนรู้ของรายวิชาสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้ (Curriculum mapping) ของรายวิชา (● หลัก ○ รอง) ดังนี้
การแพทย์แผนจีนบัณฑิต (110) คณะการแพทย์แผนจีน

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)																														
BH2341	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3/3-0)			○			●								●					○									○

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) (071) คณะเทคนิคการแพทย์

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)																														
BH2341	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3/3-0)		○		○		●								●					○									○

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้กับนักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) ตรงกับข้อ 1.3 เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม (มฉก. ข้อ 1.3)

- พัฒนาให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) ตรงกับ ข้อ 1.2 มีวินัยกตัญญูตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบต่องานวิชาชีพสังคม และสิ่งแวดล้อม และ ข้อ 1.4 มีจิตสาธารณะ เสียสละ เพื่อประโยชน์ของส่วนรวม และรับใช้สังคม (มฉก. ข้อ 1.2)

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

- วิชาปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐานจะมีการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการทดลองในชั่วโมงปฏิบัติการให้กับ นักศึกษาก่อนสิ้น ๆ อาจารย์ผู้สอนจะสอดแทรกและส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ในการเรียนวิชาปฏิบัติการ การตรงต่อเวลาโดยจัดให้มีการสอบย่อยในต้นชั่วโมงเรียน รวมไปถึงให้ส่งงานภายใน ระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ นักศึกษาทราบและ นำไปพัฒนาความมีวินัยของตนเองให้ดีขึ้นต่อไป

- อาจารย์สอนนักศึกษาให้มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม โดย

ก. ไม่รับประทานอาหารและไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน

ข. คัดแยก และทิ้งขยะในภาชนะที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ได้จัดเตรียมไว้

ค. รู้จักประหยัดไฟฟ้า และน้ำประปา ร่วมใจกันปิดไฟฟ้า น้ำประปาเมื่อไม่ได้ใช้งาน

ง. รู้จักใช้และดูแลรักษาจักรยานสีขาวของมหาวิทยาลัยฯ และจอดในที่จอด

หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้ นักศึกษาหยุดไม่พำนักที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี จะปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบ online เช่น การ บรรยายแบบ Real time ผ่าน Microsoft Teams หรือบันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การ แพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากพัฒนาการของจำนวนคนที่มาสอบย่อยและส่งงานทันภายในเวลาที่กำหนด และความ เชื่อสัถย์โดยนักศึกษาที่ทำการทุจริตจะถูกตัดคะแนน สังเกตจากความตั้งใจในการทำปฏิบัติการ การตอบคำถาม และการสอบย่อย

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- การแพทย์แผนจีน (110) ตรงกับ ข้อ 2.1 อธิบายความรู้ หลักการ และ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (มฉก. ข้อ 2.1)

- เทคนิคการแพทย์ (071) ตรงกับ ข้อ 2.1 สามารถอธิบายศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานชีวิต และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ (มฉก. ข้อ 2.1)

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

- ในช่วงต้นชั่วโมงเป็นการบรรยายสั้นๆ ในชั้นเรียน มีการสอยย่อยเพื่อเก็บคะแนนทุกการทดลอง และให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติทำการทดลอง มีการถาม-ตอบในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและตอบข้อสงสัย ให้การบ้านทำการทดลอง เพื่อให้ให้นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการให้งานค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับวิชาในหัวข้อที่นักศึกษาต้องทำการทดลองในเรื่องถัดไป พร้อมทั้งทำ plan งานของการทดลองเรื่องต่อไปมาส่งในอาทิตย์ถัดไป มีการสรุปผลการทดลองของนักศึกษา เป็นกลุ่มในท้ายชั่วโมงปฏิบัติการ เป็นการระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ ในปฏิบัติการนั้น ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีอาจารย์คอยให้คำแนะนำ และดูความถูกต้องในเนื้อหาวิชา ส่วนนอกเวลาเรียนถ้านักศึกษามีคำถามสามารถถามผ่านทาง HCU e-learning ได้ ในการให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยที่ในรายงานส่วนสุดท้ายนักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเอง เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับทฤษฎีและผลการทดลองที่ได้เรียนในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่าไม่สอดคล้องกับความรู้ นักศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร รวมทั้งให้มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติหน้าที่ และการร่วมกันทำงานให้พร้อมเสร็จทันส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ) กลุ่มวิชาชีวเคมี จะปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบ online เช่น การบรรยายแบบ Real time ผ่าน Microsoft Teams หรือบันทึกคลิปวิดีโอเนื้อหาบรรยายเผยแพร่ทาง Microsoft Teams และ HCU e-learning คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

(3) วิธีการประเมินผล

- การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบย่อย สอบกลางภาค สอบทั้งทฤษฎี (ปากเปล่า) และปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer การทดสอบวิเคราะห์สาร unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน โดยกำหนดให้นักศึกษา 1 คน ได้รับสาร unknown 2 ตัวอย่าง และสอบปลายภาค รวมทั้งประเมินผลจากการบ้านและประเมินผลจากรายงานผลการทดลองในแต่ละครั้งที่มีการค้นคว้าอิสระ รวมทั้งบทวิจารณ์ของนักศึกษาที่ส่งมา มีการประเมินผลจากงานที่ทำร่วมกันภายในกลุ่ม และการส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

การสอบวัดความรู้ ในการสอบกลางภาค ปลายภาค จะวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบเป็นการสอบแบบ on-site หรือ online (ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การแพร่ระบาด และสามารถจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการได้ตามแผนใด) การทดสอบวิเคราะห์สาร unknown แบบ on-site หรือ online (ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การแพร่ระบาด และสามารถจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการได้ตามแผนใด) โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน โดยกำหนดให้นักศึกษา 1 คน ได้รับสาร unknown 2 ตัวอย่าง โดยแจ้งผ่านทาง Microsoft Teams

3. ทักษะด้านปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้นักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) ตรงกับ ข้อ 3.3 มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผล และการคิดแบบองค์รวม (มฉก. ข้อ 3.3)

- พัฒนาให้นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) ตรงกับ ข้อ 3.1 สามารถสืบค้น วิเคราะห์ และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและ การแก้ไขปัญหา (มฉก. ข้อ 3.2)

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

- มีการสอบวัดความรู้ก่อนเรียน เมื่ออาจารย์ผู้สอนให้ความรู้จะมีการวัดผลการเรียนรู้เพื่อศึกษาว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ และทำการแบ่งกลุ่มนักศึกษาที่มีผลของคะแนนน้อย ให้มีการพัฒนาความรู้โดยอาจารย์และเพื่อนที่ช่วยกันให้คำแนะนำ แล้วมีการวัดผลการเรียนโดยการสอบกลางภาค และปลายภาค นอกจากนี้ให้งานค้นคว้าอิสระสำหรับการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยที่ในรายงานส่วนสุดท้าย นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ ในการเขียนเชิงวิจารณ์ของนักศึกษาเองเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละส่วนที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและสอดคล้องกับสิ่งที่ได้เรียนในชั้นเรียนมากน้อยเพียงใด โดยที่ถ้ามีส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาเห็นว่าไม่สอดคล้องกับความรู้ที่ศึกษาจะให้ข้อเสนอแนะได้อย่างไร

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

การวัดผลการเรียนโดยการสอบกลางภาค ปลายภาค จะใช้ข้อสอบเป็นการสอบแบบ on-site หรือ online (ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การแพร่ระบาด และสามารถจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการได้ตามแผนใด) นอกจากนี้ สังเกต ความคิด นวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ การใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ของนักศึกษาจากรายงานที่นักศึกษาทำส่งทาง Microsoft Teams

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาค และจากรายงานค้นคว้าอิสระรวมทั้งทวิจารย์ของนักศึกษาที่ส่งมา

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

การวัดผลการเรียนโดยการสอบกลางภาค ปลายภาค จะใช้ข้อสอบเป็นการสอบแบบ on-site หรือ online (ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การแพร่ระบาด และสามารถจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการได้ตามแผนใด) นอกจากนี้ สังเกต ความคิด นวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ การใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ของนักศึกษาจากรายงานที่นักศึกษาทำส่งทาง Microsoft Teams

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้นักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) ตรงกับ ข้อ 4.3 สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกกลุ่ม (มฉก. ข้อ 4.3)

- พัฒนาให้นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) ตรงกับ ข้อ 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ดี และ ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (มฉก. ข้อ 4.3)

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

- ได้มีการจัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 2 คน เพื่อทำปฏิบัติการทดลองร่วมกัน แล้วร่วมกันเขียนรายงานส่ง มีการสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน การตอบคำถามในห้องเรียน
- ในตอนท้ายชั่วโมง อาจารย์ผู้สอนสุ่มเลือกนักศึกษาให้นำเสนอ อภิปราย สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองหน้าชั้น ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นการระดมสมองในการคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักศึกษามีความอยากเรียนรู้ อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่ในการเสริม เพิ่มเติมความรู้ ในส่วนที่ขาดไป และมีการเสริมแรงให้นักศึกษา
- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณะอาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้
 - แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564
 - แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564
 - แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

(3) วิธีการประเมิน

- ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทดลองค้นคว้า ความร่วมมือกันในการทำงาน การตอบคำถามในห้องเรียน และการส่งรายงานตรงตามเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด
 - หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณะอาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้
 - แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564
 - แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564
 - แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%
- ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทดลองค้นคว้า ความร่วมมือกันในการทำงาน สังเกตความคิด นอกกรอบเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาจากรายงานที่นักศึกษาทำส่งใน Microsoft Teams และการส่งรายงานใน Microsoft Teams ได้ตรงตามเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- พัฒนาให้นักศึกษาการแพทย์แผนจีน (110) ตรงกับ ข้อ 5.4 สามารถใช้ภาษาไทย ในการสื่อสารได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (มฉก. ข้อ 5.4)
- พัฒนาให้นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ (071) ตรงกับ ข้อ 5.3 สามารถสื่อสาร ภาษาไทย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการนำเสนอ รวมทั้งสามารถใช้ภาษาอื่นๆ ในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์ (มฉก. ข้อ 5.4)

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

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

- อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านแจ้งเวลาที่สะดวกในการพูดคุย อภิปราย หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำร่วมกัน โดยการนัดหมายด้วยการพูดคุยโดยตรง การนัดหมายด้วยการใช้ e-mail หรือการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น LINE โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะมีหัวหน้ากลุ่มหรือเลขาคอยประสานงานเรื่องวันและเวลาที่ได้นัดหมายกับอาจารย์ผู้สอน

- การใช้แหล่งข้อมูลที่อยู่ในระบบ e-learning ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยเข้าไปในเว็บไซต์ <https://e-learning.hcu.ac.th/moodle/> โดยนักศึกษาสามารถดึงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนของรายวิชา เอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น สไลด์เนื้อหาบรรยาย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาที่อาจารย์ผู้สอนได้ใส่ไว้ในเว็บไซต์ และในบางหัวข้อบรรยายมีการเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาบรรยายพร้อมเสียง (video clip) เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

(3) วิธีการประเมิน

- ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาส่ง จากข้อมูลการเขียน plan งาน และการเข้าใช้ HCU e-learning ของวิชา

- หากยังคงมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย (ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ) คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

ประเมินจากรายงานนักศึกษาที่ส่งใน Microsoft Teams จากข้อมูลการเขียน plan งาน และการเข้าใช้ HCU e-learning ของวิชา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน โปรดยระบุในช่องกิจกรรมการเรียนการสอนของสัปดาห์ที่มีการ

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

หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) รอบ 2 ในประเทศไทย ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้นำที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี จะมีการบรรยายแบบ real time หรือ ผ่านทาง video clip ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Microsoft Teams จะนัดหมายวัน เวลาให้นักศึกษาผ่านทาง Line กลุ่ม BH2341.11, 13, 14 และ Line กลุ่ม BH2341.12 โดยจะกำหนดวันเวลาการเรียน online ตามตารางเรียน ตารางสอน ใน มคอ.30 ปีการศึกษา 2564
คณาจารย์กลุ่มชีวเคมี วางแผนการเรียนการสอนเป็น 3 แผน ขึ้นกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน ตุลาคม 2564

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ในเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	วัน / เดือน / ปี	11 (M)	12 (T)				
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	<p>แนะนำห้องปฏิบัติการ: อธิบายแนวทางการประเมินคะแนนของรายวิชาปฏิบัติ การชีวเคมีพื้นฐาน สอนวิธีการใช้เครื่องสเปคโตรมิเตอร์เบื้องต้น และให้ลองหาสเปคตรัมของน้ำสี เพื่อให้เรียนรู้วิธีการวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง และใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อตรวจสอบลักษณะที่สำคัญ ของสาร เช่น ลักษณะของสเปคตรัม ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงสูงสุด ให้นักศึกษาฝึกคำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์ จากบัฟเฟอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ ในสัปดาห์ต่อไป</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจง อธิบายเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนในแต่ละส่วนตามประมวลการสอน/เอกสาร มคอ.3 - จัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ <p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) <p>Software/Application</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google meet/Microsoft Team/WebX/Zoom, LINE 	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	การเตรียมบัฟเฟอร์ (Preparation of Buffers): เรียนรู้ทฤษฎี หลักการ และการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องบัฟเฟอร์ การเตรียมบัฟเฟอร์เพื่อใช้สำหรับทดสอบคุณสมบัติของบัฟเฟอร์	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดวิธีการคำนวณและการเตรียมบัฟเฟอร์โดยนักศึกษาต้องทบทวนความรู้ในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กรด-เบส และบัฟเฟอร์ - การอธิบายวิธีการและหลักการของบัฟเฟอร์ ให้นักศึกษาร่วมแสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ (สำหรับเนื้อหา “คุณสมบัติของบัฟเฟอร์” - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้นใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	สเปคโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และ สามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้ ฝึก การคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หา ปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - ทำความเข้าใจและเรียนรู้วิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างของการ สร้างกราฟมาตรฐานของฮีโมโกลบิน - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจหลักการแยกสารด้วยวิธีการโคร มาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้คุณสมบัติการ เคลื่อนที่บน chromatography ในการ แยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	<p>คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	<p>อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>
				<p>การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ขอบเขตการใช้งานของยีสต์ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน</p>			<p>อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	<p>กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ</p> <p>เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถวัดการทำงาน ตลอดจนการคำนวณหาค่าแอกติวิตีของเอนไซม์ α-amylase</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในหัวข้อปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ และ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	<p>อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรমন</p> <p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรমন</p>

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
6	13 ก.ย.64	14 ก.ย.64	17 ก.ย.64	ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการและสามารถทดสอบประเภทของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การทดสอบการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติในการทำความสะอาด ของสบู่และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid): เข้าใจและเรียนรู้วิธีการสกัดดีเอ็นเอ จากกล้วย และใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะทดสอบชนิดของน้ำตาลจาก DNA ที่สกัดได้	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Enzymes (24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)							
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	<p>ตรวจรับอุปกรณ์เครื่องแก้วที่ต้องใช้ แบ่งกลุ่มนักศึกษา สเปคโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และ สามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้ ฝึก การคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หา ปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้</p> <p>เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถ วัดการทำงาน ตลอดจนการคำนวณหาค่า แอกติวิตีของเอนไซม์ α-amylase</p>	3	<p>ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) เรียนรู้หลักการและวิธีการใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่ถูกต้อง การหา Spectrum ของน้ำสามสี</p> <p>ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การวัดอัตราเร็วในการทำงานของเอนไซม์ α-amylase โดยติดตามการลดลง ของแป้งที่เป็นสารตั้งต้น และการหาค่า pH ที่เหมาะสมต่อการทำงานของ เอนไซม์ α-amylase โดยใช้วิธีการวัดการลดลงของสารตั้งต้น (แป้ง) ด้วย วิธีการวัดความขุ่นที่ลดลงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์</p>	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีในการทดสอบ ได้แก่ ปฏิกิริยา Molisch's test, Seliwanoff's test, Benedict's test, Barfoed's test, และ iodine test โดยกำหนดสารทดสอบ unknown ให้นักศึกษาใช้วิธีการข้างต้นทดสอบว่าเป็นสารชนิดใด	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของกรดอะมิโนและโปรตีน ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะต่อหมู่เคมี และพันธะในโครงสร้างโปรตีน ได้แก่ ปฏิกิริยาของ Ninhydrin และ Biuret reagent การทดสอบการตกตะกอนของโปรตีนด้วยการใช้ค่า isoelectric point (pi) และการใช้เกลือของโลหะในการตกตะกอนโปรตีน การทดสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ bromelain ในน้ำสับปะรด ด้วยตัวยับยั้งแบบผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	การทดสอบสาร Unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาของคาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) ทดสอบสาร unknown ที่กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อสารสองชนิด ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง กำหนดให้เขียนอธิบายวิธีการทดสอบ และโครงสร้างของสารที่ได้ให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมาแล้ว	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ
				กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid): เข้าใจและเรียนรู้วิธีการสกัดดีเอ็นเอ จากกล้วย และใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะทดสอบชนิดของน้ำตาลจาก DNA ที่สกัดได้		ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การสกัดดีเอ็นเอจากผลกล้วยสุก และการใช้ปฏิกิริยาเคมี คือ diphenylamine และ Bial ในการทดสอบน้ำตาลที่เป็นส่วนประกอบใน DNA	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการและสามารถทดสอบประเภทของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การทดสอบการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติในการทำความสะอาด ของสบู่และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การใช้ปฏิกิริยาการเกิด Acrolein ในการทดสอบ glycerol การใช้สารละลายไอโอดีน ในการทดสอบการเกิดการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติการซักล้างของสบู่ และผงซักฟอก การใช้วิธีการทางเคมีในการทดสอบหาปริมาณคอเลสเตอรอล โดยการใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ขบวนการใช้พลังงานของยีสต์ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบการใช้น้ำตาล และคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ในการเป็นแหล่งพลังงานของยีสต์ ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน โดยการใช้ fermentation tube	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
				สอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer (รายบุคคล)		ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นรายบุคคล แสดงวิธีการใช้งานเครื่องให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมา พร้อมกับตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา Spectrophotometry (1 คำถาม) ในระยะเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	คุณสมบัติของบัฟเฟอร์ (Properties of Buffers): ทดสอบบัฟเฟอร์ที่เตรียมในห้องปฏิบัติการว่า มีคุณสมบัติในการต้านการเปลี่ยนแปลง pH ที่เป็นกรดหรือเบสได้ดีกว่ากัน โดยใช้หลักการและทฤษฎีที่ได้เรียนมาแล้ว มาวิเคราะห์และอภิปรายผลในรายงาน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) แบ่งกลุ่มนักศึกษาให้เตรียมบัฟเฟอร์ กลุ่มละ 1 ชนิด พร้อมทั้งการทดลองความสามารถในการต้านการเปลี่ยนแปลง pH ต่อกรด (HCL) และเบส (NaOH) และการทดสอบการเจือจางของบัฟเฟอร์ด้วยน้ำมีผลอย่างไรต่อความสามารถในการต้าน pH หรือไม่	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจหลักการแยกสารด้วยวิธีการโครมาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้คุณสมบัติการเคลื่อนที่บน chromatography ในการแยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน # เชื้อเครื่องแก้ว คั้นห้องปฏิบัติการ	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (onsite) เรียนรู้การแยกกรดอะมิโนด้วยการใช้ paper และ thin layer chromatography ร่วมกับการใช้ปฏิกิริยา Ninhydrin	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์
สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Carbohydrate, Lipids, Amino acids & proteins, Fermentation และ Nucleic acids (30%) วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)							

Lab conference (BH2333 นำเสนอบทความวิชาการ และการบูรณาการกับศิลปวัฒนธรรม) ส่งเป็นคลิปพร้อมกับเอกสารนำเสนอที่เกี่ยวข้อง เช่น paper (ต้นฉบับ ภาษาอังกฤษ), ฉบับแปลภาษาไทย, สไลด์การนำเสนอ พร้อมไฟล์แผ่นพับ หรือ คลิปวิดีโอนำเสนอ (ไฟล์) สำหรับการบูรณาการกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยกำหนดวันและเวลาการส่งชิ้นงาน กับอาจารย์ผู้สอน

* สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม โดยพูดเรื่องความซื่อสัตย์ ไม่ลอกกัน ตั้งใจเรียน เพื่อทดแทนพระคุณแม่ สอดแทรกจริยธรรมในรายวิชา

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

**ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอผลหน้าชั้น พร้อมส่งรายงาน

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

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

สัปดาห์ ที่	Monday Section 11	Tuesday Section 12	Friday Section 13, 14	Topic
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	ชี้แจงแนวทางปฏิบัติ และการประเมินในรายวิชาตามเอกสาร มคอ.3 / Buffer 1 (preparation)
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	Spectrophotometry
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	Chromatography
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	Carbohydrates/Fermentation
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	Amino acids & proteins/Enzymes
6	13 ก.ย.64	14 ก.ย.64	17 ก.ย.64	Lipids
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	Nucleic acids
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 4 หัวข้อ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography, Carbohydrate คิดเป็น 24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	เช็คอุปกรณ์เครื่องแก้ว/ ปฏิบัติการ Spectrophotometry/Enzymes
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	Carbohydrate
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	Amino acid and protein
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	สอบ unknown + Nucleic acid
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	Lipids
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	Fermentation + สอบปฏิบัติการใช้ spectrophotometer
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	Buffer 2 (properties)
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	Chromatography + เช็คเครื่องแก้ว คืนห้องปฏิบัติการ
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 5 หัวข้อ Fermentation, Amino acids & proteins, Enzymes, Lipids, Nucleic acids คิดเป็น 30%) วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				
วันหยุดราชการ	24 กันยายน 2564	วันมหิดล	25 ตุลาคม 2564	วันหยุดชดเชยวันปิยมหาราช

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

แผนที่ 1 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน ตุลาคม 2564

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุนวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
ข้อ 1.3, 2.1, 3.3, 4.3 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.3 (071)	รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่ทำการทดลอง หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ไหวมาที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดให้ส่งรายงานปฏิบัติการทาง e-mail อาจารย์ผู้รับผิดชอบแต่ละหัวเรื่อง โดยจะจัดการเรียนการสอน และการประเมินทาง Microsoft Team และ Google form	18 %
ข้อ 1.3 และ 2.1 (110) ข้อ 1.2, 1.4 และ 2.1 (071)	การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่เรียนออนไลน์ หรือ มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย	14%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer	ในสัปดาห์ที่ 13 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)	4 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบวิเคราะห์สาร unknown (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน)	ในสัปดาห์ที่ 11 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (onsite)	10 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Enzymes	สอบกลางภาค 1-2564 วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสองที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเดียวฯ)	24%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Carbohydrate, Lipids, Amino acids & proteins, Fermentation, Nucleic acids	สอบปลายภาค 1-2564 วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสองที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเดียวฯ)	30%

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	<p>แนะนำห้องปฏิบัติการ: อธิบายแนวทางการประเมินคะแนนของรายวิชาปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน สอนวิธีการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์เบื้องต้น และให้ลองหาสเปกตรัมของน้ำสี เพื่อให้เรียนรู้วิธีการวัดค่าการดูดกลืนคลีนแสง และใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อตรวจสอบลักษณะที่สำคัญของสาร เช่น ลักษณะของสเปกตรัม ค่าการดูดกลืนคลีนแสงสูงสุด ให้นักศึกษาฝึกคำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์ จากบัฟเฟอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ หัวข้อบัฟเฟอร์ในสัปดาห์ต่อไป</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจง อธิบายเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนในแต่ละส่วนตามประมวลการสอน/เอกสาร มคอ.3 - จัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ <p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) <p>Software/Application</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google meet/Microsoft Team/WebX/Zoom, LINE 	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	สเปคโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และ สามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้ ฝึก การคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หา ปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - ทำความเข้าใจและเรียนรู้วิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างของการ สร้างกราฟมาตรฐานของฮีโมโกลบิน - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจหลักการแยกสารด้วยวิธีการโคร มาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้คุณสมบัติการ เคลื่อนที่บน chromatography ในการ แยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนใน รูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	<p>คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	<p>อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	การเตรียมบัฟเฟอร์ (Preparation of Buffers): เรียนรู้ทฤษฎี หลักการ และการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องบัฟเฟอร์ การเตรียมบัฟเฟอร์เพื่อใช้สำหรับทดสอบคุณสมบัติของบัฟเฟอร์	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form / answer sheet* - กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดวิธีการคำนวณและการเตรียมบัฟเฟอร์โดยนักศึกษาต้องทบทวนความรู้ในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กรด-เบส และบัฟเฟอร์ - การอธิบายวิธีการและหลักการของบัฟเฟอร์ให้นักศึกษาร่วมแสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ (สำหรับเนื้อหา “คุณสมบัติของบัฟเฟอร์” - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่อยู่ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
6	13 ก.ย.64	14 ก.ย.64	17 ก.ย.64	กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid): เข้าใจและเรียนรู้วิธีการสกัดดีเอ็นเอ จากกล้วย และใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะทดสอบชนิดของน้ำตาลจาก DNA ที่สกัดได้	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ และ Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Chromatography, Lipids และ Nucleic acids (24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)							
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถ วัดการทำงาน ตลอดจนการคำนวณหาค่า แอคติวิตีของเอนไซม์ α -amylase	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการและสามารถทดสอบประเภทของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การทดสอบการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติในการทำ ความสะอาด ของสบู่และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ขบวนการใช้พลังงานของยีสต์ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน	3	หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ศรমন อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	Lab conference (BH2333 นำเสนอ บทความวิชาการ และการบูรณาการกับ ศิลปวัฒนธรรม)	3	Online ผ่านระบบ MS team นำเสนอบทความวิชาการ และการบูรณาการกับศิลปวัฒนธรรม) ส่งเป็นคลิป พร้อมกับเอกสารนำเสนอที่เกี่ยวข้อง เช่น paper (ต้นฉบับ ภาษาอังกฤษ), ฉบับแปลภาษาไทย, สไลด์การนำเสนอ พร้อมไฟล์แผ่นพับ หรือ คลิปวิดีโอ นำเสนอ (ไฟล์) สำหรับการบูรณาการกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดย กำหนดวันและเวลาการส่งชิ้นงาน กับอาจารย์ผู้สอน	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	<p>ตรวจรับอุปกรณ์เครื่องแก้วที่ต้องใช้ แบ่งกลุ่มนักศึกษา สเปคโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และ สามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้ ฝึก การคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หา ปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้</p> <p>เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถ วัดการทำงาน ตลอดจนการคำนวณหาค่าแอด คติวิตีของเอนไซม์ α-amylase</p>	3	<p>ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) เรียนรู้หลักการและวิธีการใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่ถูกต้อง การหา Spectrum ของน้ำสามสี</p> <p>ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การวัดอัตราเร็วในการทำงานของเอนไซม์ α-amylase โดยติดตามการลดลง ของแป้งที่เป็นสารตั้งต้น และการหาค่า pH ที่เหมาะสมต่อการทำงานของ เอนไซม์ α-amylase โดยใช้วิธีการวัดการลดลงของสารตั้งต้น (แป้ง) ด้วย วิธีการวัดความขุ่นที่ลดลงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์</p>	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีในการทดสอบ ได้แก่ ปฏิกิริยา Molisch's test, Seliwanoff's test, Benedict's test, Barfoed's test, และ iodine test โดยกำหนดสารทดสอบ unknown ให้นักศึกษาใช้วิธีการข้างต้นทดสอบว่าเป็นสารชนิดใด	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
				การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้ขอบข่ายการใช้งานของยีสต์ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน		ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบการใช้น้ำตาล และคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ในการเป็นแหล่งพลังงานของยีสต์ ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน โดยการใช้ fermentation tube	

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การทดสอบสารชีวโมเลกุลในกลุ่มของกรดอะมิโนและโปรตีน ด้วยการใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะต่อหมู่เคมี และพันธะในโครงสร้างโปรตีน ได้แก่ ปฏิกิริยาของ Ninhydrin และ Biuret reagent การทดสอบการตกตะกอนของโปรตีนด้วยการใช้ค่า isoelectric point (pI) และการใช้เกลือของโลหะในการตกตะกอนโปรตีน การทดสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ bromelain ในน้ำสับปะรด ด้วยตัวยับยั้งแบบผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	การทดสอบสาร Unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาของคาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนและโปรตีน	3	ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) ทดสอบสาร unknown ที่กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อสารสองชนิด ภายใน ระยะเวลา 2 ชั่วโมง กำหนดให้เขียนอธิบายวิธีการทดสอบ และโครงสร้างของ สารที่ได้ให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมาแล้ว	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน
				สอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer (รายบุคคล) # เช็ครีจแกว คีนห้องปฏิบัติการ		ปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย (on-site) การสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นรายบุคคล แสดง วิธีการใช้งานเครื่องให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมา พร้อมกับตอบคำถามที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา Spectrophotometry (1 คำถาม) ในระยะเวลาที่ อาจารย์ผู้สอนกำหนด	
<p>สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Spectrophotometry, Carbohydrate, Enzymes, Amino acids & proteins, Fermentation (30%) วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)</p>							

* สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม โดยพูดเรื่องความซื่อสัตย์ ไม่ลอกกัน ตั้งใจเรียน เพื่อทดแทนพระคุณแม่ สอดแทรกจริยธรรมในรายวิชา

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

**ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอผลหน้าชั้น พร้อมส่งรายงาน

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

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

สัปดาห์ ที่	Monday Section 11	Tuesday Section 12	Friday Section 13, 14	Topic
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	ชี้แจงแนวทางปฏิบัติ และการประเมินในรายวิชาตามเอกสาร มคอ.3
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	บรรยายเนื้อหา Spectrophotometry
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	บรรยายเนื้อหา Chromatography
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	บรรยายเนื้อหา Carbohydrates
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	บรรยายเนื้อหา Buffer 1 (preparation) + Buffer 2 (properties)
6	13 ก.ย.64	14 ก.ย.64	17 ก.ย.64	บรรยายเนื้อหา Nucleic acids
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	บรรยายเนื้อหา Amino acids & proteins
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 4 หัวข้อ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography, Carbohydrate คิดเป็น 24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	บรรยายเนื้อหา Enzymes
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	บรรยายเนื้อหา Lipids
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	บรรยายเนื้อหา Fermentation
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	Lab conference (BH2333 นำเสนอบทความวิชาการ และการบูรณาการกับศิลปวัฒนธรรม)
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	เช็คอุปกรณ์เครื่องแก้ว/ Spectrophotometry/ Enzymes
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	ปฏิบัติการ Carbohydrate/ Fermentation
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	ปฏิบัติการ Amino acid and protein
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	สอบ unknown + สอบปฏิบัติการใช้ spectrophotometer + เช็คเครื่องแก้ว คืนห้องปฏิบัติการ
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 5 หัวข้อ Fermentation, Amino acids & proteins, Enzymes, Lipids, Nucleic acids คิดเป็น 30%) วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				
วันหยุดราชการ	24 กันยายน 2564		วันมหิดล	25 ตุลาคม 2564
				วันหยุดชดเชยวันปิยมหาราช

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

แผนที่ 2 เริ่มเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตอนเดือน พฤศจิกายน 2564

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
ข้อ 1.3, 2.1, 3.3, 4.3 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.3 (071)	รายงานปฏิบัติการ 5 เรื่อง (onsite) Spectrophotometry/Enzymes/ Carbohydrates/Fermentation/ Amino acids & proteins (15%) รายงานปฏิบัติการ 4 เรื่อง (online) Buffer/Chromatography/Lipids/ Nucleic acids (4%)	วันที่ทำการทดลอง หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดให้ส่งรายงานปฏิบัติการทาง e-mail อาจารย์ผู้รับผิดชอบแต่ละหัวเรื่อง โดยจะจัดการเรียนการสอน และการประเมินทาง Microsoft Team และ Google form	19 %
ข้อ 1.3 และ 2.1 (110) ข้อ 1.2, 1.4 และ 2.1 (071)	การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่เรียนออนไลน์ หรือ มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย	13%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer	ในสัปดาห์ที่ 15 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (on-site)	4 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบวิเคราะห์สาร unknown (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และ กรดอะมิโนและโปรตีน)	ในสัปดาห์ที่ 15 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (on-site)	10 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Chromatography, Lipids และ Nucleic acids	สอบกลางภาค 1-2564 วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)	24%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Spectrophotometry, Carbohydrate, Enzymes, Amino acids & proteins, Fermentation,	สอบปลายภาค 1-2564 วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)	30%

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	เตรียมความพร้อม ให้นักศึกษาดูตรวจสอบรายชื่อ ในการจัดกลุ่ม	3	Online ผ่านระบบ MS team เตรียมความพร้อม ให้นักศึกษาดูตรวจสอบรายชื่อในการจัดกลุ่ม	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	<p>แนะนำห้องปฏิบัติการ: อธิบายแนวทางการประเมินคะแนนของรายวิชาปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน สอนวิธีการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์เบื้องต้น และให้ลองหาสเปกตรัมของน้ำสี เพื่อให้เรียนรู้วิธีการวัดค่าการดูดกลืนคลีนแสง และใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อตรวจสอบลักษณะที่สำคัญของสาร เช่น ลักษณะของสเปกตรัม ค่าการดูดกลืนคลีนแสงสูงสุด ให้นักศึกษาฝึกคำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์ จากบัฟเฟอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ หัวข้อบัฟเฟอร์ในสัปดาห์ต่อไป</p>	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจง อธิบายเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนในแต่ละส่วนตามประมวลการสอน/เอกสาร มคอ.3 - จัดกลุ่มย่อยทำปฏิบัติการ** - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ขึ้นใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ <p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> - Smart phone (iOS และ Android) - Tablet (ipad OS และ Android) <p>Software/Application</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google meet/Microsoft Team/WebX/Zoom - Line <p>- จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนทั้งห้องปกติ การทำปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 2 ห้อง ใช้วิธีการเว้นระยะห่างระหว่างนักศึกษา ใส่หน้ากากอนามัย หรือ Face shield ทั้งนี้จะได้แจ้งเรื่องข้อปฏิบัติ การเพิ่มช่องทางการติดต่อออนไลน์กับนักศึกษา เช่น Line, Facebook และ Microsoft Teams</p>	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	การเตรียมบัฟเฟอร์ (Preparation of Buffers): เรียนรู้ทฤษฎี หลักการ และการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องบัฟเฟอร์ การเตรียมบัฟเฟอร์เพื่อใช้สำหรับทดสอบคุณสมบัติของบัฟเฟอร์	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form* - หนึ่งสัปดาห์ก่อนการเรียนหัวข้อนี้ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดวิธีการคำนวณและการเตรียมบัฟเฟอร์ โดยนักศึกษาต้องทบทวนความรู้ในเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กรด-เบส และบัฟเฟอร์ - การอธิบายวิธีการและหลักการของบัฟเฟอร์ ให้นักศึกษาออกมาแสดงวิธีการคำนวณหน้าชั้น การซักถามรายบุคคลถึงวิธีการคำนวณ - การชั่งสาร และการเตรียมบัฟเฟอร์ <p>บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมณ

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	คุณสมบัติของบัฟเฟอร์ (Properties of Buffers): ทดสอบบัฟเฟอร์ที่เตรียมในห้องปฏิบัติการว่ามีคุณสมบัติในการต้านการเปลี่ยนแปลง pH ที่เป็นกรดหรือเบสได้ดีกว่ากัน โดยใช้หลักการและทฤษฎีที่ได้เรียนมาแล้ว มาวิเคราะห์และอภิปรายผลในรายงาน	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	สเปกโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry): เรียนรู้และสามารถหาสเปกตรัมของน้ำสีต่าง ๆ ได้ ฝึกการคำนวณและเขียนกราฟค่ามาตรฐาน เข้าใจวิธีการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หาปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่ไม่รู้ค่าได้	3		อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
6	14 ก.ย. 63	15 ก.ย. 63	18 ก.ย. 63	คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates): เข้าใจและสามารถแยกแยะประเภทของคาร์โบไฮเดรต โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะในการทดสอบ และใช้ความรู้ความเข้าใจที่ได้ในการทดสอบสารที่ไม่รู้ (unknown) ได้อย่างถูกต้อง โดยเปรียบเทียบกับ ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรตมาตรฐาน	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวิดีโอที่ค้น ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	วัน / เดือน / ปี	11 (M)	12 (T)				
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	โครมาโทกราฟี (Chromatography): เข้าใจหลักการแยกสารด้วยวิธีการโครมาโทกราฟี ฝึกปฏิบัติการแยกสาร บน paper และ thin layer chromatography และ ใช้คุณสมบัติการเคลื่อนที่บน chromatography ในการแยกแยะ และระบุสารที่ไม่ทราบ เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์
สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Carbohydrates และ Chromatography (24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)-							

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	กรดอะมิโนและโปรตีน (Amino acids and Proteins): เข้าใจและสามารถทดสอบกรดอะมิโน และโปรตีน ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อความสามารถในการละลายของโปรตีน ศึกษาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ด้วยตัวยับยั้งแบบต่างๆ	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ ด้วย Google form* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัย/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	การหมัก (Fermentation): เข้าใจและเรียนรู้กระบวนการใช้พลังงานของยีสต์ภายใต้ สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สอบปฏิบัติการใช้เครื่องสเปคโตโฟโตมิเตอร์* - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	สอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer (รายบุคคล)	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <p>การสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นรายบุคคล แสดงวิธีการใช้งานเครื่องให้ถูกต้องตามหลักการที่ได้เรียนมา พร้อมทั้งตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา Spectrophotometry (1 คำถาม) ในระยะเวลาที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด</p>	<p>อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์</p>

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	ลิพิด (Lipids): เข้าใจวิธีการและสามารถทดสอบประเภทของลิพิดโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะ การทดสอบการเหม็นหืนของไขมัน การทดสอบคุณสมบัติในการทำมาสะอาด ของสบู่ และผงซักฟอก การใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลใน plasma	3	Online ผ่านระบบ MS team - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form/ answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - อาจารย์ผู้สอนเลือกกลุ่มนักศึกษา ให้มาสรุปและอภิปรายผลการทดลองในแต่ละการทดลอง หน้าชั้น โดยมีการแลกเปลี่ยนกับอาจารย์ผู้สอนและ	อ.ศรมน อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	เอนไซม์ (Enzymes): เข้าใจและสามารถวัดการทำงานตลอดจนการคำนวณค่าแอกติวิตีของเอนไซม์ a-amylase	3	เพื่อนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ - สื่อที่ใช้ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid): เข้าใจและเรียนรู้วิธีการสกัดดีเอ็นเอ จากกล้วย และ ใช้ปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะทดสอบชนิดของน้ำตาลจาก DNA ที่สกัดได้	3	<p>Online ผ่านระบบ MS team</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการด้วย google form / answer sheet* - บรรยาย และสรุปภาพรวมของปฏิบัติการ - สอบปฏิบัติการใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์* - สื่อที่ใช้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และ วิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือชีวเคมี ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่มีในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยฯ 	อ.ศรমন อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ดร.กิตติพัฒน์

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม วัน / เดือน / ปี			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	11 (M)	12 (T)	13, 14 (F)				
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	สอบปฏิบัติปลายภาค (Test unknown): การทดสอบหาสาร unknown โดยใช้ความรู้จากเนื้อหาคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และโปรตีน โดยกำหนดให้นักศึกษา 1 คน ได้รับสาร unknown 2 ตัวอย่าง	3	Online ผ่านระบบ MS team - บรรยาย และชี้แจงวิธีการสอบปฏิบัติการทดสอบหาสาร unknown - สื่อที่ใช้ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ Keynote หรือ PDF Files และวีดิทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ/Microsoft Teams	อ.ดร.กิตติพัฒน์ อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

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

สัปดาห์ที่	กลุ่ม			หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง ปฏิบัติการ (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
	วัน / เดือน / ปี	11 (M)	12 (T)				
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	- สิ้นสุดการเรียนการสอนในรายวิชา BH2341 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน - การนำเสนอและอภิปรายบทความวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มละประมาณ 10-12 คน ร่วมกันแปล และนำเสนอบทความวิชาการ บทความวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชาชีวเคมี พร้อมกันซักถามจากผู้เข้าร่วมฟัง ได้แก่ นักศึกษา และอาจารย์ประจำกลุ่มชีวเคมี	3	Online ผ่านระบบ MS team - นำเสนอบทความวิชาการที่นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ไปค้นคว้ามา พร้อมการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ผู้สอน - สื่อที่ใช้ ได้แก่ PowerPoint/Key note Slide	อ.ดร.วิภาวรรณ อ.ศรมน อ.ดร.กิตติพัฒน์
สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & Proteins, Fermentation, Lipids, Enzymes และ Nucleic acid (30%)							
วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)							

* สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม โดยพูดเรื่องความซื่อสัตย์ ไม่ลอกกัน ตั้งใจเรียน เพื่อทดแทนพระคุณแม่ สอดแทรกจริยธรรมในรายวิชา

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

**ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอผลหน้าชั้น พร้อมส่งรายงาน

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

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

สัปดาห์ที่	Monday Section 11	Tuesday Section 12	Friday Section 13, 14	Topic
1	9 ส.ค.64	10 ส.ค.64	13 ส.ค.64	เตรียมความพร้อม ให้นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อในการจัดกลุ่ม
2	16 ส.ค.64	17 ส.ค.64	20 ส.ค.64	Introduction to laboratory, Biochemical Techniques
3	23 ส.ค.64	24 ส.ค.64	27 ส.ค.64	Buffer 1 (preparation)
4	30 ส.ค.64	31 ส.ค.64	3 ก.ย.64	Buffer 2 (properties)
5	6 ก.ย.64	7 ก.ย.64	10 ก.ย.64	Spectrophotometry
6	13 ก.ย.64	14 ก.ย.64	17 ก.ย.64	Carbohydrate
7	20 ก.ย.64	21 ก.ย.64	24 ก.ย.64	Chromatography
สอบกลางภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 4 หัวข้อ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography, Carbohydrate คิดเป็น 24%) วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				
8	4 ต.ค.64	5 ต.ค.64	8 ต.ค.64	Amino acids and proteins
9	11 ต.ค.64	12 ต.ค.64	15 ต.ค.64	Fermentation
10	18 ต.ค.64	19 ต.ค.64	22 ต.ค.64	สอบเนื้อหาทฤษฎี (ปากเปล่า) และสอบปฏิบัติการใช้เครื่อง Spectrophotometer (สอบผ่านทาง MS team เป็นรายบุคคลกับอาจารย์ผู้สอน โดยจำกัดเวลาในการสอบ)
11	25 ต.ค.64	26 ต.ค.64	29 ต.ค.64	Lipids
12	1 พ.ย.64	2 พ.ย.64	5 พ.ย.64	Enzymes
13	8 พ.ย.64	9 พ.ย.64	12 พ.ย.64	Nucleic acids
14	15 พ.ย.64	16 พ.ย.64	19 พ.ย.64	Test unknown
15	22 พ.ย.64	23 พ.ย.64	26 พ.ย.64	Lab conference (BH2333 นำเสนอบทความวิชาการ และการบูรณาการกับศิลปวัฒนธรรม)
สอบปลายภาคการศึกษา 1-2564 (จำนวน 5 หัวข้อ Fermentation, Amino acids & proteins, Enzymes, Lipids, Nucleic acids คิดเป็น 30%) วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น.				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

แผนที่ 3 ไม่สามารถเรียนปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ จัดการเรียนปฏิบัติการ 100%

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
ข้อ 1.3, 2.1, 3.3, 4.3 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.3 (071)	รายงานปฏิบัติการ 9 เรื่อง (online)	วันที่ทำการทดลอง หากมีการแพร่ระบาดของไวรัส (COVID-19) ในประเทศไทย ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องประกาศให้นักศึกษาหยุดไม่ให้มาที่มหาวิทยาลัยฯ กลุ่มวิชาชีวเคมี กำหนดให้ส่งรายงานปฏิบัติการทาง e-mail อาจารย์ผู้รับผิดชอบแต่ละหัวเรื่อง โดยจะจัดการเรียนการสอน และการประเมินทาง Microsoft Team และ Google form	18 %
ข้อ 1.3 และ 2.1 (110) ข้อ 1.2, 1.4 และ 2.1 (071)	การสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ 9 เรื่อง	วันที่เรียนออนไลน์ หรือ มีปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัย	14%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบการตั้งทฤษฎีและปฏิบัติการใช้เครื่อง visible spectrophotometer	ในสัปดาห์ที่ 10 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (online)	4 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบวิเคราะห์สาร unknown (โดยใช้ความรู้จากเนื้อหา คาร์โบไฮเดรต และ กรดอะมิโนและโปรตีน)	ในสัปดาห์ที่ 14 ในวันและเวลาตามกลุ่มที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน (online)	10 %
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบกลางภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 4 หัวข้อ คือ Buffer, Spectrophotometry, Chromatography และ Carbohydrate	สอบกลางภาค 1-2564 วันพุธที่ 29 กันยายน 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)	24%
ข้อ 1.3, 2.1 และ 5.4 (110) ข้อ 1.2, 1.4, 2.1 และ 5.3 (071)	สอบปลายภาคประจำปีการศึกษา 1-2564 จำนวน 5 หัวข้อ คือ Amino acids & proteins, Enzymes, Fermentation, Lipids และ Nucleic acids	สอบปลายภาค 1-2564 วันศุกร์ที่ 3 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-15.00 น. (การจัดการสอบเป็นแบบสอบที่มหาวิทยาลัย หรือ สอบออนไลน์ ด้วย MS team/Google form ตามประกาศของทางมหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ)	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือวิชาปฏิบัติการชีวเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

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 นวลทิพย์ กมลวารินทร์ 2539 ชีวเคมีทางการแพทย์ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
9. พจน์ ศรีบุญลือ พัชรี บุญศิริ ชฎามาศ พินิจสุนทร และ เปรมใจ อารีจิตราอนุสรณ์ 2555 ตำราชีวเคมี หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา ขอนแก่น
10. มนตรี จุฬาวัฒนทล 2542 ชีวเคมี พิมพ์ที่ หจก. จีรัชการพิมพ์ กรุงเทพฯ
11. สุนันทา ภิณูญวัฒน์ 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 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 flow chart / รายงานในแต่ละการทดลอง
- 2.2. คะแนนการสอบย่อย คะแนนสอบปฏิบัติการ ผลสอบกลางภาค ผลสอบปลายภาค
- 2.3. จำนวนของผู้เข้าเรียนในแต่ละครั้ง
- 2.4. สื่อการสอน การตอบคำถามในชั้นเรียน การสรุปผลการทดลองหน้าห้องปฏิบัติการ การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนทำการทดลองโดยพิจารณาจากการเขียนวิธีการทดลองเป็น flow chart / 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

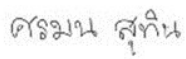
มีการดำเนินการทุกภาคการศึกษา เพื่อยืนยันว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา และผลการประเมินการสอนมีมาตรฐานน่าเชื่อถือได้โดย

- 4.1 ทบทวนจากพฤติกรรมของนักศึกษา ได้แก่ การเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียนไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่นการถามตอบในห้องเรียน
- 4.2 ทวนสอบจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ การตอบคำถามปากเปล่า การสรุปผลการทดลองในชั้นเรียน การทดสอบย่อย การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนทำการทดลองโดยพิจารณาจากการเขียนวิธีการทดลองเป็น flow chart / 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/กรรมการกลุ่มวิชาฯ

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ศรีมน สุธิน)

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2564

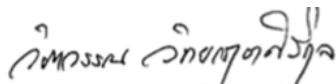
ชื่ออาจารย์ผู้ร่วมสอน/เลขานุการกลุ่มวิชาฯ

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ดร.กิตติพัฒน์ ไสภิตธรรมคุณ)

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2564

ชื่ออาจารย์ผู้ร่วมสอน/กรรมการกลุ่มวิชาฯ

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ วิทยกฤตศิริกุล)

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2564

ชื่ออาจารย์หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2564