

รายละเอียดของรายวิชา BI 1071 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | BI 1071 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์
(Laboratory of General Biology and Cell Biology) |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 1 (0 – 1 / 3 - 0) |
| 3. หลักสูตร / ประเภทรายวิชา | หลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
- สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| 4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1 |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | BI 1053 ชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์
(General Biology and Cell Biology) |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน | 1) อ.ยุคลธร สถาปนศิริ
2) อ.ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์
3) อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
4) อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
5) อ.อมรรัตน์ โตทองหล่อ
6) ผศ.จันเพ็ญ บางสำรวจ |
| 8. สถานที่เรียน | 2-232 อาคารเรียน 2 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา | 1 สิงหาคม 2565 |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา**
- 1.1 เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความรู้)
 - 1.2 เพื่อให้นักศึกษารู้จักวิธีการใช้ การดูแลและการรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี (ด้านความรู้)
 - 1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ คิด อธิบายเหตุและผลที่ได้จากการทดลอง (ด้านความรู้)
 - 1.4 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในภาคบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น (ด้านความรู้)
 - 1.5 เน้นพื้นฐานความรู้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆต่อไป (ด้านทักษะทางปัญญา)

- 1.6 แสดงออกถึงความมีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและการส่งงานตามกำหนด (ด้านคุณธรรม)
- 1.7 มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)
- 1.8 แสดงออกถึงการช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
- 1.9 แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมรวมถึงมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
- 1.10 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในด้านความรู้วิชาปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาต่อเนื่องและเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักศึกษา

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. เก็บเกี่ยวประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความรู้)
2. รู้จักวิธีการใช้ การดูแลและการรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี (ด้านความรู้)
3. เรียนรู้ คิด อธิบายเหตุและผลที่ได้จากการทดลอง (ด้านความรู้)
4. เข้าใจเนื้อหาในภาคบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น (ด้านความรู้)
5. นำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆต่อไป (ด้านทักษะทางปัญญา)
6. มีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและการส่งงานตามกำหนด (ด้านคุณธรรม)
7. มีคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)
8. ช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
9. ทำงานเป็นทีมรวมถึงมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
10. อภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นทางชีววิทยา การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและกลไกการทำงานของเซลล์ การเจริญและพัฒนาของตัวอ่อน โครงสร้างของเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ พันธุกรรมและระบบนิเวศ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง

3. ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

วันจันทร์-ศุกร์ ในเวลาราชการ

สถานที่ติดต่อ/ช่องทางติดต่อ

ห้อง 2-232 อาคารเรียน 2

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทรศัพท์ 02-3126300 ต่อ 1208

E-mail: อ.ยุคลธร สถาปนศิริ y_satapanasiri@hotmail.com

อ.ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์ yang_dede@hotmail.com

อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี r.poontawee@yahoo.co.th

อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี shigella_01@hotmail.com

อ.อมรรัตน์ ไตทองหล่อ pocca_168@hotmail.com

ผศ.จันเพ็ญ บางสำรวจ a9janster@gmail.com

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา BI 1071 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์ มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) ของรายวิชา ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี							
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	แสดงออกถึงความมีวินัย และความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ ประเมินข้อมูล แนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย แล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง	สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	มีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ
○ (054 = 1.1 , 071 = 1.3)	○ (071 = ข้อ 1.2)	● (054 , 071 = 2.1)	● (054 = 3.2 , 071 = 3.1)	○ (054 = 4.3 , 071 = 4.1)	○ (071 = 4.2)	○ (054 , 071 = 5.3)	○ (071 = 5.2)

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ 1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>○ 1.2) แสดงออกถึงความมีวินัย และ ความรับผิดชอบเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</p> <p>1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับคุณธรรม 6 ประการ และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>ขยัน : กำหนดให้นักศึกษามาถึงก่อนเวลาเรียนและลงชื่อเข้าเรียนทุกครั้ง ผู้ที่มาหลังเวลาเริ่มเรียน 10 นาที จะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.25 คะแนน และหากขาดเรียนโดยไม่มีเหตุผลอันสมควรจะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.5 คะแนน</p> <p>อดทน : นักศึกษามีความอดทนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จลุล่วง</p> <p>ประหยัดและดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : กำหนดให้นักศึกษาใช้วัสดุสิ้นเปลืองตามความจำเป็น เช่น ในการส่งรายงานไม่ต้องเย็บเล่ม ไม่ต้องใช้กระดาษแข็งในการทำปกรายงาน</p> <p>เมตตา : กำหนดให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน แบ่งหน้าที่กันทำ ร่วมมือกันทำงานด้วยความรักและเห็นใจกัน</p> <p>ซื่อสัตย์ : การไม่ทุจริตในการสอบ</p> <p>กตัญญู : นักศึกษาแสดงความกตัญญูต่ออาจารย์ด้วยการแสดงกิริยาที่เหมาะสมและมีวาจาที่ไพเราะ</p> <p>2) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อมรวมถึงมีความเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน - การใช้กระดาษ reused ในการทำงานส่งอาจารย์ผู้สอน - เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบส่งงานครบถ้วนและตรงเวลา - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร 	<p>1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ - ความสนใจและการมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการและดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง / การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษาและการคงไว้ซึ่งข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียน</p> <p>2) นักศึกษาใช้วัสดุสิ้นเปลืองตามความจำเป็น</p> <p>3) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา</p>
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication / computing</p> <p>1) บรรยายประกอบการยกตัวอย่าง</p> <p>2) มีการแบ่งกลุ่มและมอบหมายงานให้นักศึกษาทำตลอดภาค การศึกษารวมทั้งมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน</p>	<p>1) สอบย่อย สอบครั้งที่ 1 , สอบครั้งที่ 2 และ สอบครั้งที่ 3</p> <p>2) สังเกตพฤติกรรมการสนใจในการเรียน</p> <p>3) ประเมินผลจากการทำงานเป็นกลุ่ม</p>

3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 3.1) สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ ประเมินข้อมูล แนวคิดและหลักฐานใหม่จาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking / creativity & innovation / computing / collaboration</u> โดย 1) มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดย กำหนดให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม มีการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดให้ในหนังสือ/บทความวิชาการ/บทความวิจัย และนำเสนอในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ มีการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยี รวมถึงผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล	1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมตาม สภาพจริงจากผลงาน 2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า 3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 4.1) สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>collaboration / communication</u> โดย มอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม โดยมีกำหนดบทบาท และหน้าที่ของนักศึกษาแต่ละคนไว้ล่วงหน้า	1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม 2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า 3) สังเกตการทำงานกลุ่ม ภาวะผู้นำและผู้ตาม ของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม
○ 4.2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่ม ได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม		
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 5.1) สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้ง การพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการ นำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>computing / communication</u> โดย มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษาโดยให้สืบค้นบทความวิชาการ บทความวิจัย จากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุด พร้อมแปล ผลและนำเสนอด้วย power point	1) พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและ การนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า 2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า 3) สังเกตความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม 4) สังเกตทักษะในการนำเสนอรายงาน
○ 5.2) มีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ อย่างสม่ำเสมอ		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	- รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์ การวัดประเมินผล - กิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ - บทนำ	3 กลุ่ม 11: 8 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 10 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 11 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 11 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของ รายวิชา และทำความเข้าใจให้ ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปด้วยกันในการวาง กฎระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับ กิจกรรมในการเรียนและการ ปฏิบัติตนในเวลาเรียน - กำหนดกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการร่วมกัน - ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ใน ตะกร้าและอุปกรณ์ในตู้ประจำ กลุ่ม	- มคอ.3. - e-learning - power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - อุปกรณ์ในตะกร้า - อุปกรณ์ในตู้ประจำ กลุ่ม	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
2	กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์	3 กลุ่ม 11: 15 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 17 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 18 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 18 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ ของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ ประกอบแบบใช้แสง - ฝึกการใช้กล้องจุลทรรศน์ด้วย กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4X, 10X, 40X และ 100X จาก - สไลด์ตัวอย่างรูปลูกศร - สไลด์ตัวอย่างถาวรของ แบคทีเรีย - สไลด์ตัวอย่างชั่วคราวที่นักศึกษา ได้เตรียมไว้เพื่อให้เกิดความ ชำนาญ เช่น ยีสต์, น้ำก้นบ่อ, ใบสาหร่ายหาง กระรอก, เนื้อเยื่อผิวของใบพุทธรักษา , เนื้อเยื่อชั้นในของลำต้นพืช - ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแล รักษากล้องจุลทรรศน์หลังการใช้	- power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของ แบคทีเรีย, อุปกรณ์ ในการเตรียมสไลด์ แบบชั่วคราว, ยีสต์, น้ำจากก้นบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สี ย้อม	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			งานอย่างถูกต้องพร้อมเก็บเข้าตู้ให้เรียบร้อย - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ		
3	องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์	3 กลุ่ม 11: 22 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 24 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 25 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 25 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต - ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน - ศึกษาคุณสมบัติของลิพิด - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, สารละลายที่ใช้ในการทดสอบ สารประกอบชนิดต่างๆ, ตัวอย่าง สารประกอบชนิดต่างๆ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
4	เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์	3 กลุ่ม 11: 29 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 31 ส.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 1 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 1 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ยูคาริโอต เช่น ยีสต์ พืช สัตว์ - สรุปและเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, สารละลายชนิดต่างๆ, สีย้อม, แบคทีเรีย, ยีสต์, พืชสด, เยื่อข้างแก้ม, สไลด์ถาวร, แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	3 กลุ่ม 11: 5 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		<p>กลุ่ม 12: 7 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p> <p>กลุ่ม 13: 8 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.</p> <p>กลุ่ม 14: 8 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p>	<p>& innovation / collaboration / communication</p> <p>- ศึกษาการแพร่ในของแข็ง (วัน)</p> <p>- ศึกษาการแพร่ในของเหลว (น้ำ)</p> <p>- ศึกษาการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (ออสโมซิส)</p> <p>- ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือดแดงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน</p> <p>- ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ</p> <p>- ทดสอบย่อย</p> <p>- รายงานผลปฏิบัติการ</p>	<p>- วิดีทัศน์</p> <p>- กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด, ลูกโต๊ะโลหะพร้อมด้าย, อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, สารละลายชนิดต่างๆ, น้ำกลั่น, ฐาน</p>	<p>อ.สุรียพร</p> <p>อ.อมรรัตน์</p> <p>ผศ.จันเพ็ญ</p>
6	การหายใจระดับเซลล์	<p>3</p> <p>กลุ่ม 11: 12 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p> <p>กลุ่ม 12: 14 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p> <p>กลุ่ม 13: 15 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.</p> <p>กลุ่ม 14: 15 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication</p> <p>- ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของเมล็ดถั่วเขียว</p> <p>- ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเซลล์ยีสต์</p> <p>- ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ</p> <p>- ทดสอบย่อย</p> <p>- รายงานผลปฏิบัติการ</p>	<p>- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071</p> <p>- power point</p> <p>- วิดีทัศน์</p> <p>- เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิดต่างๆ, อ่างน้ำร้อน, ด้ายและสำลี, ผ้าขาวบาง, ขาดั่ง, ยีสต์, สารละลายชนิดต่างๆ, สีเมธิลีนบลู</p>	<p>อ.ยุคลธร</p> <p>อ.ดร.ชวนพิศ</p> <p>อ.ดร.รุจิราลัย</p> <p>อ.สุรียพร</p> <p>อ.อมรรัตน์</p> <p>ผศ.จันเพ็ญ</p>
7	การสังเคราะห์แสง	<p>3</p> <p>กลุ่ม 11: 19 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p> <p>กลุ่ม 12: 21 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p> <p>กลุ่ม 13: 22 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.</p> <p>กลุ่ม 14: 22 ก.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication</p> <p>- ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว</p> <p>- ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและโครงสร้างของใบ</p> <p>- ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง</p> <p>- ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการ</p>	<p>- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071</p> <p>- power point</p> <p>- วิดีทัศน์</p> <p>- กล้องจุลทรรศน์</p> <p>- ใบพืช, สาหร่ายหางกระรอก, สารละลายชนิดต่างๆ, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, กระจกกรอง, ที่ตั้งหลอดทดลอง, โคม</p>	<p>อ.ยุคลธร</p> <p>อ.ดร.ชวนพิศ</p> <p>อ.ดร.รุจิราลัย</p> <p>อ.สุรียพร</p> <p>อ.อมรรัตน์</p> <p>ผศ.จันเพ็ญ</p>

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			สังเคราะห์แสง - ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง ต่อการสังเคราะห์แสง - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	ไฟ	
	สอบกลางภาค	วันพฤหัสบดี ที่ 29 กันยายน 2565	เวลา 8.30-10.30 น.	เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ ที่ 2-7	
8	การแบ่งเซลล์	3 กลุ่ม 11: 3 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 5 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 6 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 6 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่าย ของปลายรากหอมที่ตัดตามยาว ด้วยกล้องจุลทรรศน์ - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่าย การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัว อ่อนปลาไวท์ฟิช - เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายราก หอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการ แบ่งเซลล์แบบไมโทซิส - เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณู ของดอกกุ๊ยช่ายเพื่อศึกษาระยะ ต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอ ซิส - ศึกษาสไลด์ถาวรของอัมพะและ รังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม - ศึกษาไดอะแกรมของ ขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ใน สัตว์และขบวนการสร้างเซลล์ สืบพันธุ์ในพืช - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์ชั่วคราว, ปลายรากหอม, ดอกกุ๊ยช่าย, กรด เกลือเข้มข้น, สี ย้อมอะซีไดออร์ซิน, สไลด์ถาวร	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุฑารัตน์ อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันทิพย์
9	การเจริญและพัฒนาของตัวอ่อน	3 กลุ่ม 11: 10 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 12 ต.ค. 65	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation /	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุฑารัตน์ อ.สุรียพร

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 20 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 20 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	collaboration / communication - ศึกษาตัวอย่างจากสไลด์ถาวร - ศึกษาหุ่นจำลองที่เตรียมไว้โดยเปิดแยกส่วนประกอบต่างๆ ของหุ่นจำลองและประกอบกลับคืนสู่สภาพเดิม - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของตัวอ่อนชนิดต่างๆ, แผ่นภาพ, หุ่นจำลอง	อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
10	เนื้อเยื่อสัตว์	3 กลุ่ม 11: 17 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 19 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 27 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 27 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ 1. เนื้อเยื่อบุผิว เช่น squamous epithelium, cuboidal epithelium 2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เช่น bone, blood cells 3. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เช่น smooth muscle, cardiac muscle 4. เนื้อเยื่อประสาท เช่น neuronsจากตัวอย่างสไลด์ถาวรและแผ่นภาพ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ, แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
11	เนื้อเยื่อพืช	3 กลุ่ม 11: 31 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 26 ต.ค. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 3 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 3 พ.ย. 65	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ, แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		เวลา 12.30-15.30 น.	- ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ชั่วคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจากสไลด์ถาวร - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ		
12	การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม	3 กลุ่ม 11: 7 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 2 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 10 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 10 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ให้นักศึกษาตรวจหาหมู่เลือด (ABO และ Rh) ของตนเองว่าอยู่ในหมู่ใด - ศึกษาลักษณะพันธุกรรมแบบต่างๆ ของคน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, แอนติบอดี, น้ำเกลือเข้มข้น 0.9%, รูปภาพ, คู่มือทดสอบตาบอดสี	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุฑารัตน์ อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันทิพย์
13	ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ	3 กลุ่ม 11: 14 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 9 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 17 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 17 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ให้ศึกษาลำไส้จากแหล่งน้ำต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบพร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง - เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ ของระบบนิเวศ แหล่งน้ำและในป่าดงดิบ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย - รายงานผลปฏิบัติการ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1071 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุฑารัตน์ อ.สุรียพร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันทิพย์
14	การสอบปฏิบัติ เรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้น	- สไลด์ตัวอย่าง	อ.ยุคลธร

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	และการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์	กลุ่ม 11: 21 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 16 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 24 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 14: 24 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น.	การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking - นำสไลด์ตัวอย่างมาสอบปฏิบัติ เทคนิควิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยาย 4X 10X 40X และ 100X ต่อหน้า อาจารย์ - การเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ หลังเสร็จสิ้นการใช้งาน	- กล้องจุลทรรศน์	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรีย์พร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
15	นำเสนอรายงานกลุ่ม	3 กลุ่ม 11: 21 พ.ย. 65 นั้ดนอกเวลา กลุ่ม 12: 23 พ.ย. 65 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 13: 24 พ.ย. 65 นั้ดนอกเวลา กลุ่ม 14: 24 พ.ย. 65 นั้ดนอกเวลา	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / computing / collaboration/ communication - ให้นักศึกษาทุกกลุ่มนำเสนอ ผลงานหน้าชั้นเรียนโดยใช้ โปรแกรม Power point ตาม หัวข้อที่ได้มอบหมายไป	- power point	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.จุจิราลัย อ.สุรีย์พร อ.อมรรัตน์ ผศ.จันเพ็ญ
	สอบปลายภาค	วันอังคาร ที่ 6 ธันวาคม 2565	เวลา 13.00-15.00 น.	เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ ที่ 8-13	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ
		ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ประเมินผลการเรียนรู้
054 = 1.1, 2.1, 3.2 และ 071 = 1.2, 1.3, 2.1, 3.1	การสอบวัดความรู้โดยได้แก่ การใช้ ข้อสอบกลางภาค	วันพฤหัสบดี ที่ 29 กันยายน 2565 เวลา 13.00-15.00 น.	35
054 = 1.1, 2.1, 3.2 และ 071 = 1.2, 1.3, 2.1, 3.1	การสอบวัดความรู้โดยได้แก่ การใช้ ข้อสอบปลายภาค	วันอังคาร ที่ 6 ธันวาคม 2565 เวลา 13.00-15.00 น.	35
054 = 1.1, 3.2, 2.1, 4.3, 5.3 และ 071 = 1.2, 1.3, 2.1, 3.1, 4.1, 4.2, 5.2, 5.3	รายงานและนำเสนอผลปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
054 = 1.1 และ 071 = 1.2, 1.3	- การมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการ รวมถึงแสดงออกถึงความ มีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	ตลอดภาคการศึกษา	5
054 = 2.1, 3.2 และ 071 = 1.2, 2.1, 3.1	สอบปฏิบัติ เรื่อง การใช้กล้อง จุลทรรศน์และการเก็บรักษากล้อง จุลทรรศน์	สัปดาห์ที่ 14	5
054 = 1.1, 2.1, 3.2 และ 071 = 1.2, 1.3, 2.1, 3.1	การทดสอบก่อนหรือหลังเรียน ปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนในรายวิชา BI 1071 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์ โดยคณาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/2แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 1) กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ, พชนี สิงห์อาชา และประคอง ดังประพทธีกุล. (2549). ชีววิทยา: สัตววิทยา 1. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- 2) คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554. ชีวเคมี Biochemistry. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- 3) จันทิมา รุ่งเรืองชัย และคณะ. (2549). วิทยาเอมบริโอ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิชย์. เซาว์ ชิโนรักษ์ และ พรรณี ชิโนรักษ์. 2552. ชีววิทยา 1. โสภณการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- 4) ปรีชา สุวรรณพินิจ และ นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2553. ชีววิทยา 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- 5) ปรีชา สุวรรณพินิจ และ นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2553. ชีววิทยา 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- 6) Campbell, N.A., Reece, J.B. and Taylor, M.R. (2006). Biology Concepts & Connections (5th ed.). Pearson Prentice Hall.
- 7) Campbell, N.A., Reece, J.B. Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. and Jackson, R.B. (2008). Biology (8th ed.). San Francisco: Pearson Education.
- 8) Freeman, S. 2005. Biological science. 2 nd ed. Pearson Education, Inc. New Jersey.
- 9) Gabriel, J., ed. 2007. The biology of cancer, 2nd^{ed}. Chichester, UK; Hoboken, NY: Wiley & Sons.
- 10) Johnson, G and Losos, J.2008. The Living Word. 5th ed. Mc Graw-Hill Companies, Inc. New York.
- 11) Losos, J.B., Mason, K.A. and Singer, S.R. (2008). Biology (6th ed.). New York: McGraw-Hill.
- 12) Miller, K.R. and Levine J. (2006). Biology. Massachusetts: Pearson Prentice Hall.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) มหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
- 2) กลยุทธ์การสอน มีวิธีการสอนหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ การส่งงานและการประเมินผลรายงาน
- 3) กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถามทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี
- 4) กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุดทำให้นักศึกษาได้มีทักษะด้านเทคโนโลยี

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- 2) การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด
- 3) ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- 4) วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบกลางภาคและผลสอบปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) นำผลประเมินการสอน online โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนเพื่อขอ ขอมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลาง ภาคและปลายภาคในรายวิชา BI1071 ภาคการศึกษา 1/2565 กลุ่ม 11-14	- จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการ สอบกลางภาคและสอบปลายภาค	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกิน เกณฑ์กำหนดและเข้าห้องเรียน ไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย/คะแนน การสอบกลางภาคและปลายภาค - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่าน เกณฑ์การ ประเมิน (เกรด A-D) - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนน รายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของ คะแนนทั้งหมด	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของ จำนวนนักศึกษาทั้งหมด - ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงาน กลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมมีส่วนร่วมใน การนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมใน กิจกรรม/การนำเสนอ	มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะ กรรมการบริหารกลุ่มวิชาชีววิทยา-จุลชีววิทยา เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป