

## รายละเอียดของรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา

## ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565

โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- |  |  |
|--|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา                          | BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา   |
| 2. จำนวนหน่วยกิต                               | 1 หน่วยกิต   |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา                   | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต<br>- สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (093)<br><br>หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต<br>- สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน (094)<br>- สาขาวิชาการจัดการเวชระเบียนและเวชสถิติโรงพยาบาล (098)<br><br>ประเภทรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 4. ศึกษา / ชั้นปีที่เรียน                      | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1  |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)   | ไม่มี  |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | BI 1012 ชีววิทยา   |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจารย์ผู้สอน | อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ<br>อาจารย์ ดร. ชวนพิศ จิระพงษ์<br>อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี<br>อาจารย์เมตตา โพธิ์กลิ่น<br>ผศ.ดร.อัญชลี ชุ่มบัวทอง<br>ผศ.จันเพ็ญ บางสำรวจ   |
| 8. สถานที่เรียน                                | อาคารเรียนห้อง 2-232 (ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 1)  |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา             | วันที่ 25 ธันวาคม 2565   |

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

## 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความรู้)
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษารู้จักวิธีการใช้การดูแลและการรักษาล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี (ด้านความรู้)
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ คิด อธิบายเหตุและผลที่ได้จากการทดลอง (ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.4 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในภาคบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น (ด้านความรู้)
- 1.5 เน้นพื้นฐานความรู้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ด้านความรู้)
- 1.6 สามารถคิด วิเคราะห์และนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาขั้นพื้นฐานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ด้านทักษะทางปัญญา)

- 1.7 แสดงออกถึงความมีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและการส่งงานตามกำหนด (ด้านคุณธรรม)
- 1.8 มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)
- 1.9 แสดงออกถึงการช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มรวมถึงสามารถปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
- 1.10 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม รวมถึงใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

### 2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เป็นการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้เรียนรู้ทักษะในการปฏิบัติจริงและส่งเสริมการเรียนรู้ทางปฏิบัติการชีววิทยา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงฐานความรู้โดยนำความรู้จากภาคบรรยายสู่ภาคปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอน โดยเพิ่มเติมและยกตัวอย่างเชื่อมโยงระหว่างความรู้พื้นฐานในภาคบรรยายเข้ากับภาคปฏิบัติการตามหลักการทางชีววิทยา

### 2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

1. อธิบายเรื่อง กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์ การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อสัตว์ เนื้อเยื่อพืช การศึกษา ลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ ได้
2. สรุปลวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลที่ได้จากการทดลอง โดยการค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเขียน รายงานการทดลองได้
3. เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากบทเรียนกับความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดให้ในหนังสือ/บทความวิชาการ/บทความวิจัย และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้งานกล้องจุลทรรศน์ ดูแลและรักษากล้องจุลทรรศน์รวมทั้งใช้เครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ทำการทดลองทางชีววิทยาได้
5. แสดงถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการเข้าเรียนตรงเวลาและส่งงานตามเวลาที่กำหนด
6. สามารถแสดงออกถึงบทบาทของการทำงานเป็นกลุ่มโดยผ่านการทำงานกลุ่ม / การนำเสนองาน

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติทดลองเพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และทักษะในการใช้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อกระตุ้นให้มินิสัยเป็นผู้ช่างสังเกต ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการก่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง / ภาคการศึกษา

### 3. ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

## - วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 8.30-16.00 น.

## - สถานที่ติดต่อ/ช่องทางติดต่อ

ห้อง 2-232 อาคารเรียน 2 (ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 1)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทรศัพท์ 02-3126300 ต่อ 1208

E-mail ; อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ y\_satapanasiri@hotmail.com

อาจารย์ ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์ yang\_dede@hotmail.com

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

ผศ.เมตตา โพธิ์กลิ่น maitta09@hotmail.com

ผศ.ดร.อัญชลี ชุ่มบัวทอง ru\_unchalee@hotmail.com

ผศ.จันเพ็ญ บางสำรวจ a9janster@gmail.com

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความ  
รับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) ของรายวิชา ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี								
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา		ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ		ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน	แสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึกสาธารณะและจิตอาสา เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	อธิบายความรู้ หลักการและ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	ไม่เรียน ไม่รู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	สามารถช่วยเหลือ และแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	สามารถปรับตัว ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูด และการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม	สามารถใช้ภาษา ในการสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์
○ (093, 094, 098 = ข้อ 1.1)	○ (093, 094, 098 = ข้อ 1.2)	● (093, 094, 098 = ข้อ 2.1)	○ (093 = ข้อ 3.1)	○ (094, 098 = ข้อ 3.2)	○ (094, 098 = ข้อ 4.2)	○ (093, 094, 098 = ข้อ 4.3)	○ (094, 098 = ข้อ 5.3)	○ (093 = 5.4)

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน (093, 094, 098: 1.1)</p> <p>○ แสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึกสาธารณะและจิตอาสา เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (093, 094, 098: 1.2)</p>	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</b></p> <p>1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับคุณธรรม 6 ประการ เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการเข้าเรียนตรงเวลาและส่งงานตามเวลาที่กำหนด และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้นักศึกษามาถึงก่อนเวลาเรียนและลงชื่อเข้าเรียนทุกครั้ง ผู้ที่มาหลังเวลาเริ่มเรียน 10 นาที จะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.25 คะแนน และหากขาดเรียนโดยไม่ มีเหตุผลอันสมควรจะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.5 คะแนน</li> <li>- การไม่ทุจริตในการสอบ</li> <li>- กำหนดให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน แบ่งหน้าที่กันทำ ร่วมมือกันทำงานด้วยความรักและเห็นใจกัน</li> </ul> <p>2) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัย และความรับผิดชอบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การรักษาความสะอาดในห้องเรียน</li> <li>- เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์</li> <li>- การรับผิดชอบส่งงานครบถ้วนและตรงเวลา</li> <li>- พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร</li> </ul>	<p>1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสนใจและการมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการและดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง / การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษาและคงไว้ซึ่งข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียน</li> <li>2) นักศึกษาใช้วัสดุสิ้นเปลืองตามความจำเป็น</li> <li>3) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา</li> </ul>
<p>2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (093, 094, 098: 2.1)</p>	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication / computing</b></p> <p>1) บรรยายประกอบการยกตัวอย่างโดยใช้สื่อการสอน E-learning และ MS Teams</p> <p>2) มีการแบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำการทดลองและมอบหมายงานให้นักศึกษาทำตลอดภาคการศึกษารวมทั้งมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) มีการทำรายงานปฏิบัติการโดยมอบหมายเป็นรายกลุ่ม / มีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนประกอบสื่อ</p> <p>4) อธิบายเรื่อง กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์ การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อสัตว์ เนื้อเยื่อพืช การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ ได้</p> <p>5) สรุป วิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลที่ได้จากการทดลอง</p>	<p>1) มีการทดสอบย่อยในทุกปฏิบัติการ</p> <p>2) มีการสอบวัดความรู้ 3 ครั้ง</p> <p>3) สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียนและการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ได้อย่างถูกวิธี</p> <p>4) ประเมินผลจากการพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>5) ประเมินผลจากคุณภาพของงานมอบหมาย</p>

	<p>โดยการค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเขียนรายงานการทดลองได้</p> <p>6) ใช้งานกล้องจุลทรรศน์ ดูแลและรักษากล้องจุลทรรศน์ รวมทั้งใช้เครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ทำการทดลองทางชีววิทยาได้</p>	
<b>3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</b> (หลัก ● รอง ○)	<b>วิธีการสอน</b>	<b>วิธีการประเมินผล</b>
○ ใฝ่เรียนใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (093: 3.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking / computing / collaboration</u> โดย	1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพจริงจากผลงานและความหลากหลายของวิธีการนำเสนอ
○ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (094, 098: 3.2)	1) มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยกำหนดให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม มีการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดให้ในหนังสือ/บทความวิชาการ/บทความวิจัย และนำเสนอในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยี รวมถึงผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล	2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า
	2) เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากบทเรียนกับความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม	3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน
		4) ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน
		5) ประเมินจากการส่งงานมอบหมายตรงเวลา
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b> (หลัก ● รอง ○)	<b>วิธีการสอน</b>	<b>วิธีการประเมินผล</b>
○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหา กลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (094, 098: 4.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>collaboration / communication</u> โดย	1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม
○ สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (093, 094, 098: 4.3)	1) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม โดยมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของนักศึกษาแต่ละคนไว้ล่วงหน้า	2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า
		3) สังเกตการทำงานกลุ่ม ภาวะผู้นำและผู้ตามของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม
		4) ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน
		5) สมาชิกในกลุ่มสามารถประเมินการทำงานของเพื่อนในชั้นเรียนได้
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b>	<b>วิธีการสอน</b>	<b>วิธีการประเมินผล</b>
○ สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (094, 098: 5.3)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>computing / communication</u> โดย	1) พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า
○ สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (093: 5.4)	- มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษาโดยให้สืบค้นบทความวิชาการ บทความวิจัย จากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุด พร้อมแปลผลและนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสม	2) ประเมินจากคุณภาพงานมอบหมาย
		3) สังเกตความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
		4) สังเกตทักษะในการนำเสนอานกลุ่ม

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	- รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียน การสอน และ เกณฑ์การวัด ประเมินผล - บทนำ	3 กลุ่ม 11: 5 ม.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 3 ม.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน communication</b> - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และ ทำความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและ ผู้สอน - ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นและหา ข้อสรุปด้วยกันในการวางกฎระเบียบและ ข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนและ การปฏิบัติตนในเวลาเรียน - กำหนดกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ ร่วมกัน - ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ในตะกร้าและ อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม	- มคอ.3 - e-learning - power point - คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - อุปกรณ์ในตะกร้า - อุปกรณ์ในตู้ ประจำกลุ่ม	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
2	กล้องจุลทรรศน์และการใช้ กล้องจุลทรรศน์	3 กลุ่ม 11: 12 ม.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 10 ม.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของกล้อง จุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง - ฝึกการใช้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยาย ของเลนส์ใกล้วัตถุ 4X, 10X, 40X และ 100X จาก - สไลด์ตัวอย่างรูปลูกศร - สไลด์ตัวอย่างถาวรของแบคทีเรีย - สไลด์ตัวอย่างชั่วคราวที่นักศึกษาได้เตรียม ไว้เพื่อให้เกิดความชำนาญ เช่น ยีสต์, น้ำก้นบ่อ, ใบสาหร่ายหางกระรอก, เนื้อเยื่อผิวของใบพุระหง, เนื้อเยื่อชั้นในของ ลำต้นพืช - ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแลรักษากล้อง จุลทรรศน์หลังการใช้งานอย่างถูกต้องพร้อม เก็บเข้าตู้ให้เรียบร้อย - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- power point - คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของ แบคทีเรีย, อุปกรณ์ ในการเตรียมสไลด์ แบบชั่วคราว, ยีสต์, น้ำจากก้นบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สี ย้อม	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
3	เซลล์และส่วนประกอบของ เซลล์	3 กลุ่ม 11: 19 ม.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 17 ม.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบ ของเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์แบบ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			ของเซลล์ยูคาริโอต เช่น ยีสต์ พืช สัตว์ - สรุปและเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	ชั่วคราว, สารละลายชนิดต่างๆ , สีย้อม, แบบที่เรีย, ยีสต์, พืชสด, เยื่อบุข้างแก้ม, สไลด์ถาวร, แผ่นภาพ	
4	องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์	3 กลุ่ม 11: 26 ม.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 24 ม.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต - ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน - ศึกษาคุณสมบัติของลิพิด - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, สารละลายที่ใช้ในการทดสอบ สารประกอบชนิดต่างๆ, ตัวอย่าง สารประกอบชนิดต่างๆ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	3 กลุ่ม 11: 2 ก.พ. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 31 ม.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาการแพร่ในของแข็ง (วุ้น) - ศึกษาการแพร่ในของเหลว (น้ำ) - ศึกษาการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (ออสโมซิส) - ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือดแดงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด, ถุงไตอะไลซิฟพร้อมด้าย, อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, สารละลายชนิดต่างๆ, น้ำกลั่น, วุ้น	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
	สอบครั้งที่ 1	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์ , เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ , องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์ , การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์		
6	การหายใจระดับเซลล์	3 กลุ่ม 11: 9 ก.พ. 66 เวลา 12.30-15.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b>	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		กลุ่ม 12: 7 ก.พ. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	- ทดสอบย่อย - ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของเมล็ดถั่วเขียว - ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเซลล์ยีสต์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- วิดีทัศน์ - เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิดต่างๆ , อ่างน้ำร้อน , ตายและสำลี, ผ้าขาวบาง, ขาดัง, ยีสต์, สารละลายชนิดต่างๆ , สีเมธิลลีนบลู	ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
7	การสังเคราะห์แสง	3 กลุ่ม 11: 16 ก.พ. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 14 ก.พ. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking / collaboration / communication</u></b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว - ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและโครงสร้างของใบ - ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง - ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง - ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงต่อการสังเคราะห์แสง - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - ใบพืช, สาหร่าย ทางกระรอก, สารละลายชนิดต่างๆ , อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, กระดาษกรอง,ที่ตั้งหลอดทดลอง, โคมไฟ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
8	การแบ่งเซลล์	3 กลุ่ม 11: 23 ก.พ. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 21 ก.พ. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <u>critical thinking / collaboration / communication</u></b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายของปลายรากหอมที่ตัดตามยาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัวอ่อนปลาไวท์ฟิช - เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายรากหอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส - เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณูของดอกกุ้ยช่ายเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส - ศึกษาสไลด์ถาวรของอับเรณูและรังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม - ศึกษาไดอะแกรมของขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์และขบวนการสร้างเซลล์	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, ปลายรากหอม, ดอกกุ้ยช่าย, กรดเกลือเข้มข้น, สีย้อมอะซีโตออร์ซิน, สไลด์ถาวร	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ



ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			สืบพันธุ์ในพืช - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ		
9	เนื้อเยื่อสัตว์	3 กลุ่ม 11: 9 มี.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 7 มี.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ 1. เนื้อเยื่อผิวหนัง เช่น squamous epithelium, cuboidal epithelium 2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เช่น bone, blood cells 3. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เช่น smooth muscle, cardiac muscle 4. เนื้อเยื่อประสาท เช่น neurons จากตัวอย่างสไลด์ถาวรและแผ่นภาพ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
10	เนื้อเยื่อพืช	3 กลุ่ม 11: 16 มี.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 14 มี.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร - ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ชั่วคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจากสไลด์ถาวร - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ
	สอบครั้งที่ 2	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ การแบ่งเซลล์ , เนื้อเยื่อสัตว์, เนื้อเยื่อพืช		
11	การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม	3 กลุ่ม 11: 23 มี.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 21 มี.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ให้นักศึกษาตรวจหาหมู่เลือด (ABO และ Rh) ของตนเองว่าอยู่ในหมู่ใด - ศึกษาลักษณะพันธุกรรมแบบต่างๆ ของคน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, แอนติบอดี, น้ำเกลือเข้มข้น 0.9% , รูปภาพ, คู่มือทดสอบตา บอดสี	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันเพ็ญ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
12	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	3 กลุ่ม 11: 30 มี.ค. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 28 มี.ค. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ - ใช้โคโคโหมสคีย์ ในการจำแนกสัตว์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - มอบหมายการทำงานกลุ่มรายงานการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต กลุ่มต่างๆ - แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันทิพย์
13	ระบบนิเวศและชุมชนชีพในน้ำ	3 กลุ่ม 11: 20 เม.ย. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 4 เม.ย. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</b> - ทดสอบย่อย - ให้ศึกษาสิ่งมีชีวิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบพร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง - เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ ของระบบนิเวศแหล่งน้ำและในป่าดงดิบ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันทิพย์
14	นำเสนอรายงานกลุ่ม	3 กลุ่ม 11: 27 เม.ย. 66 เวลา 12.30-15.30 น. กลุ่ม 12: 18 เม.ย. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration / communication</b>		อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันทิพย์
15	นำเสนอรายงานกลุ่ม	3 กลุ่ม 11: นัดนอกเวลา กลุ่ม 12: 25 เม.ย. 66 เวลา 8.30-11.30 น.	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration / communication</b>		อ.ยุคลธร อ.ดร.ชวนพิศ อ.ดร.รุจิราลัย ผศ.เมตตา ผศ.ดร.อัญชลี ผศ.จันทิพย์
	สอบครั้งที่ 3	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ การหายใจระดับเซลล์, การสังเคราะห์แสง, การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม, ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต, ระบบนิเวศและชุมชนชีพในน้ำ		

## 2. แผนประเมินการเรียนรู้

* ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
-----------------	-------------------	---	--

1.1, 1.2, 2.1	<b>สอบครั้งที่ 1</b> หัวข้อในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5	น้ดนอกเวลา	25
1.1, 1.2, 2.1	<b>สอบครั้งที่ 2</b> หัวข้อในสัปดาห์ที่ 8, 9, 10	น้ดนอกเวลา	20
1.1, 1.2, 2.1	<b>สอบครั้งที่ 3</b> หัวข้อในสัปดาห์ที่ 6, 7, 11, 12, 13	น้ดนอกเวลา	25
1.1, 1.2, 2.1	การทดสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.1, 1.2, 2.1, 4.2, 4.3, 5.3, 5.4	รายงานผลปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 4.2, 4.3, 5.3, 5.4	งานมอบหมาย (งานกลุ่ม) - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.1, 1.2	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือปฏิบัติการในรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Laboratory) โดยคณาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

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

1) กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ, พงษ์นี้ สิงห์อาษา และประคอง ดังประพุกธิกุล. (2549). ชีววิทยา: สัตววิทยา 1. กรุงเทพฯ: ตำนานสุทธาการพิมพ์.

2) คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554. ชีวเคมี Biochemistry. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

3) จันทิมา รุ่งเรืองชัย และคณะ. (2549). วิทยาเอ็มบริโอ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิชย์. เซาว์ ชิโนรักษ์ และ พรรณี ชิโนรักษ์. 2552. ชีววิทยา 1. โสภณการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

4) ปรีชา สุวรรณพินิจ และ นางลักษณ สุวรรณพินิจ. 2553. ชีววิทยา 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

5) ปรีชา สุวรรณพินิจ และ นางลักษณ สุวรรณพินิจ. 2553. ชีววิทยา 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

6) Campbell, N.A., Reece, J.B. and Taylor, M.R. (2006). Biology Concepts & Connections (5<sup>th</sup> 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 (8<sup>th</sup> 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<sup>ed</sup>. Chichester, UK; Hoboken, NY: Wiley & Sons.

10) Johnson, G and Losos, J.2008. The Living Word. 5<sup>th</sup> ed. Mc Graw-Hill Companies, Inc. New York.

11) Losos, J.B., Mason, K.A. and Singer, S.R. (2008). Biology (6<sup>th</sup> ed.). New York: McGraw-Hill.

12) Miller, K.R. and Levine J. (2006). Biology. Massachusetts: Pearson Prentice Hall.

### หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

#### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- มหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
- กลยุทธ์การสอน มีวิธีการสอนหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ การส่งงานและการประเมินผลรายงาน
- กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถามทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี
- กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุดทำให้นักศึกษาได้มีทักษะด้านเทคโนโลยี

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษาที่มีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด
- ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3

## 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- นำผลประเมินการสอน online โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
- นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาที่เข้าสอบ ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ในรายวิชา BI1041 ภาคการศึกษา 2/2565 - ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียน - ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3 - จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนดและเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด - จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต - ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด - อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย/คะแนนสอบครั้งที่ 1 / คะแนนสอบครั้งที่ 2 / คะแนนสอบครั้งที่ 3 - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A-D) - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด - ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ทักษะทางปัญญา			
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม/การนำเสนอ	มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิภาพของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา หลังการทบทวน ประสิทธิภาพของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้และนำเสนอแนวทางการ ปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะ กรรมการบริหารกลุ่มวิชาชีพวิทย์ เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ ในปีการศึกษาถัดไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ยุคลธร สถาปนศิริ

(อ.ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่จัดทำรายงาน 25 ธันวาคม 2565

ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ ยุคลธร สถาปนศิริ

(อ.ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่จัดทำรายงาน 25 ธันวาคม 2565

ชื่ออาจารย์หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ลงชื่อ บังอร ฉางทรัพย์

(รศ.ดร. บังอร ฉางทรัพย์)

วันที่จัดทำรายงาน 25 ธันวาคม 2565