

รายละเอียดของรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|--|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 1 หน่วยกิต |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
- สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ภาคปกติ
และภาคสมทบ

หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต
- สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน
ประเภทรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 4. ศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1 |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | BI 1012 ชีววิทยา |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจารย์ผู้สอน | อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ
(อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
อาจารย์ปวินท์ สุวรรณกุล
(อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
อาจารย์ ดร. ขวนพิศ จิระพงษ์
(อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) |
| 8. สถานที่เรียน | อาคารเรียนห้อง 2-232 (ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 1) |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา | วันที่ 24 ธันวาคม 2564 |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความรู้)
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษารู้จักวิธีการใช้การดูแลและการรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี (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 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (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 ระบบนิเวศและชุมชนน้ำ ได้
2. สรุ วิเคราะห์ข้อมูล 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

อาจารย์ปวินท์ สุวรรณกุล

psuwanagul@yahoo.com

อาจารย์ ดร.ชวณพิศ จิระพงษ์

yang_dede@hotmail.com

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี							
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา		ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	แสดงออกถึงความมีวินัย กล่าวหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	อธิบายความรู้ หลักการและ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	ไม่เรียนไม่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาได้สร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
○ (093, 094 = ข้อ 1.1)	○ (093, 094 = ข้อ 1.2)	● (093, 094 = ข้อ 2.1)	○ (093 = ข้อ 3.1)	○ (094 = ข้อ 3.2)	○ (094 = ข้อ 4.2)	○ (093, 094 = ข้อ 4.3)	○ (093 = ข้อ 5.4 และ 094 = ข้อ 5.3)

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (093, 094: 1.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย 1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับคุณธรรม 6 ประการ เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการเข้าเรียนตรงเวลาและส่งงานตามเวลาที่กำหนด และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เช่น - กำหนดให้นักศึกษามาถึงก่อนเวลาเรียนและลงชื่อ	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ - ความสนใจและการมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการและดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง / การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษาและการคงไว้ซึ่งข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียน 2) นักศึกษาใช้วัสดุสิ้นเปลืองตามความจำเป็น
○ แสดงออกถึงความมีวินัย กล่าวหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (093, 094: 1.2)		

	<p>เข้าเรียนทุกครั้ง ผู้ที่มาหลังเวลาเริ่มเรียน 10 นาที จะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.25 คะแนน และหากขาดเรียนโดยไม่ มีเหตุผลอันสมควรจะถูกหักคะแนนครั้งละ 0.5 คะแนน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การไม่ทุจริตในการสอบ - กำหนดให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน แบ่งหน้าที่กันทำ ร่วมมือกันทำงานด้วยความรักและเห็นใจกัน <p>2) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัย และ ความรับผิดชอบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน - เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงเวลา - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร 	3) ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน (093, 094: 2.1)	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication / computing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) บรรยายประกอบการยกตัวอย่างโดยใช้สื่อการสอน E-learning และ MS Teams 2) มีการแบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำการทดลองและมอบหมายงานให้นักศึกษาทำตลอดภาคการศึกษา รวมทั้งมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน 3) มีการทำรายงานปฏิบัติการโดยมอบหมายเป็นรายกลุ่ม / มีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนประกอบสื่อ 4) อธิบายเรื่อง กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์ การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อสัตว์ เนื้อเยื่อพืช การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ ได้ 5) สรุป วิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลที่ได้จากการทดลอง โดยการค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเขียนรายงานการทดลองได้ 6) ใช้งานกล้องจุลทรรศน์ ดูแลและรักษากล้องจุลทรรศน์ รวมทั้งใช้เครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ทำการทดลองทางชีววิทยาได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) มีการทดสอบย่อยในทุกปฏิบัติการ 2) มีการสอบวัดความรู้ 3 ครั้ง 3) สังเกตพฤติกรรมการสนใจในการเรียน และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ได้อย่างถูกวิธี 4) ประเมินผลจากการพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 5) ประเมินผลจากคุณภาพของงานมอบหมาย
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ ใฝ่เรียนรู้ใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (093: 3.1)	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration โดย</p>	1) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพจริงจากผลงานและความหลากหลายของวิธีการนำเสนอ

<p>○ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (094: 3.2)</p>	<p>1) มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยกำหนดให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม มีการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดให้ในหนังสือ/บทความวิชาการ/บทความวิจัย และนำเสนอในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยี รวมถึงผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล</p> <p>2) เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากบทเรียนกับความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าในหัวข้อที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า</p> <p>3) สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน</p> <p>4) ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน</p> <p>5) ประเมินจากการส่งงานมอบหมายตรงเวลา</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อสังคม (หลัก ● รอง ○)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหา กลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (094: 4.2)</p>	<p><u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</u></p> <p>1) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม โดยมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของนักศึกษาแต่ละคนไว้ล่วงหน้า</p>	<p>1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>2) กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้า</p> <p>3) สังเกตการทำงานกลุ่ม ภาวะผู้นำและผู้ตามของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม</p> <p>4) ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน</p> <p>5) สมาชิกในกลุ่มสามารถประเมินการทำงานของเพื่อนในชั้นเรียนได้</p>
<p>○ สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (093, 094: 4.3)</p>		
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>○ สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (093: 5.4 และ 094: 5.3)</p>	<p><u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน computing / communication โดย</u></p> <p>- มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษาโดยให้สืบค้นบทความวิชาการ บทความวิจัย จากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุด พร้อมแปลผลและนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสม</p>	<p>1) พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า</p> <p>2) ประเมินจากคุณภาพงานมอบหมาย</p> <p>3) สังเกตความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม</p> <p>4) สังเกตทักษะในการนำเสนอานกลุ่ม</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

- ภาคปกติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	<p>- รายละเอียดรายวิชา</p> <p>มคอ.3</p> <p>คำอธิบายรายวิชา</p> <p>จุดมุ่งหมายรายวิชา</p> <p>กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล</p> <p>- บทนำ</p>	<p>3</p> <p>กลุ่ม 11: 10 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.</p> <p>กลุ่ม 13: 4 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.</p>	<p><u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน communication</u></p> <p>- ขึ้นแจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และทำความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</p> <p>- ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปด้วยกันในการวางกฎระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน</p>	<p>- มคอ.3</p> <p>- e-learning</p> <p>- power point</p> <p>- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041</p> <p>- อุปกรณ์ในตะกร้า</p> <p>- อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม</p>	<p>อ.ยุคลธร</p> <p>อ.ปวินท์</p> <p>อ.ดร.ชวนพิศ</p>

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ ร่วมกัน - ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ในตะกร้าและ อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม 		
2	กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์	3 กลุ่ม 11: 10 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 11 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง - ฝึกการใช้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4X, 10X, 40X และ 100X จาก - สไลด์ตัวอย่างรูปลูกศร - สไลด์ตัวอย่างถาวรของแบคทีเรีย - สไลด์ตัวอย่างชั่วคราวที่นักศึกษาได้เตรียมไว้เพื่อให้เกิดความชำนาญ เช่น ยีสต์, น้ำก้นบ่อ, ใบสาหร่ายหางกระรอก, เนื้อเยื่อผิวของใบพุทธรักษา, เนื้อเยื่อชั้นในของลำต้นพืช - ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์หลังการใช้งานอย่างถูกต้องพร้อมเก็บเข้าตู้ให้เรียบร้อย - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของแบคทีเรีย, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ยีสต์, น้ำจากก้นบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สีย้อม 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
3	เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์	3 กลุ่ม 11: 17 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 18 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ยูคาริโอต เช่น ยีสต์ พืช สัตว์ - สรุปและเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, สารละลายชนิดต่างๆ , สีย้อม, แบคทีเรีย, ยีสต์, พืชสด, เยื่อข้างแก้ม, สไลด์ถาวร, แผ่นภาพ 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
4	องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์	3 กลุ่ม 11: 24 มค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 25 มค. 65	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		เวลา 8.30-11.30 น.	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต - ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน - ศึกษาคุณสมบัติของลิพิด - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, สารละลายที่ใช้ในการทดสอบ - สารประกอบชนิดต่างๆ, ตัวอย่างสารประกอบชนิดต่างๆ 	
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	3 กลุ่ม 11: 7 กพ. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 8 กพ. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาการแพร่ในของแข็ง (วุ้น) - ศึกษาการแพร่ในของเหลว (น้ำ) - ศึกษาการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (ออสโมซิส) - ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือดแดงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, เครื่องซึ่งไฟฟ้าอย่างละเอียด, ถุงไตอะไลซิฟพร้อมด้าย, อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, สารละลายชนิดต่างๆ, น้ำกลั่น, วุ้น 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
	สอบครั้งที่ 1	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์ , เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ , องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์ , การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์		อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
6	การหายใจระดับเซลล์	3 กลุ่ม 11: 14 กพ. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 15 กพ. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของเมล็ดถั่วเขียว - ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเซลล์ยีสต์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิดต่างๆ , อ่างน้ำร้อน, ด้ายและสำลี, ผ้าขาวบาง, ขาดั่ง, ยีสต์, สารละลายชนิดต่างๆ , สีเมธิลลีนบลู 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
7	การสังเคราะห์แสง	3 กลุ่ม 11: 28 กพ. 65	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /</p>	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 1 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว - ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและโครงสร้างของใบ - ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง - ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง - ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงต่อการสังเคราะห์แสง - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - ใบพืช, สาหร่าย ทางกระรอก, สารละลายชนิด ต่างๆ , อุปกรณ์ใน การเตรียมสไลด์ ชั่วคราว, อุปกรณ์ เครื่องแก้ว, อ่างน้ำ ร้อน, กระจก กรอง, ที่ตั้งหลอด ทดลอง, โคมไฟ	อ.ดร.ชวนพิศ
8	การแบ่งเซลล์	3 กลุ่ม 11: 7 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 8 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายของปลายรากหอมที่ตัดตามยาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัวอ่อนปลาไวท์ฟิช - เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายรากหอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส - เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณูของดอกกุยช่ายเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส - ศึกษาสไลด์ถาวรของอณูและรังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม - ศึกษาไดอะแกรมของขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์และขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์ ชั่วคราว, ปลายราก หอม, ดอกกุยช่าย, กรดเกลือเข้มข้น, สี ย้อมอะซีโตออร์ซิน, สไลด์ถาวร	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
9	เนื้อเยื่อสัตว์	3 กลุ่ม 11: 14 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 15 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ 1. เนื้อเยื่อบุผิว เช่น squamous epithelium, cuboidal epithelium 2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เช่น bone, blood cells	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของ เนื้อเยื่อสัตว์ชนิด ต่างๆ , แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			3. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เช่น smooth muscle, cardiac muscle 4. เนื้อเยื่อประสาท เช่น neurons จากตัวอย่างสไลด์ถาวรและแผ่นภาพ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ		
10	เนื้อเยื่อพืช	3 กลุ่ม 11: 21 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 22 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร - ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ชั่วคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจากสไลด์ถาวร - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
	สอบครั้งที่ 2	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ การแบ่งเซลล์ , เนื้อเยื่อสัตว์, เนื้อเยื่อพืช		อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
11	การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม	3 กลุ่ม 11: 28 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 29 มีค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ให้นักศึกษาตรวจหาหมู่เลือด (ABO และ Rh) ของตนเองว่าอยู่ในหมู่ใด - ศึกษาลักษณะพันธุกรรมแบบต่างๆ ของคน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, แอนติบอดี, น้ำเกลือเข้มข้น 0.9% , รูปภาพ, คู่มือทดสอบตาบอดสี	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
12	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	3 กลุ่ม 11: 4 เมย.. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 5 เมย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ - ใช้โคโคโทมัสคีย์ ในการจำแนกสัตว์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - มอบหมายการทำงานกลุ่มรายงานการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต กลุ่มต่างๆ - แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
13	ระบบนิเวศและชุมชนชีพในน้ำ	3 กลุ่ม 11: 11 เมย.. 65	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041	อ.ยุคลธร อ.ปวินท์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 12 เมย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ให้นักศึกษามีชีวิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบพร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง - เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ ของระบบนิเวศแหล่งน้ำและในป่าดงดิบ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	อ.ดร.ชวนพิศ
14	นำเสนอรายงานกลุ่ม	3 กลุ่ม 11: 18 เมย.. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 19 เมย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration/ communication		อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
15	นำเสนอรายงานกลุ่ม	3 กลุ่ม 11: 25 เมย.. 65 เวลา 8.30-11.30 น. กลุ่ม 13: 26 เมย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration/ communication		อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ
	สอบครั้งที่ 3	นัดนอกเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ การหายใจระดับเซลล์ , การสังเคราะห์แสง , การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม , ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต , ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ		อ.ยุคลธร อ.ปวินท์ อ.ดร.ชวนพิศ

- ภาคสมทบ (093 : โครงการสมาร์ทบัณฑิต)

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	- รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรม ประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล - กิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ - บทนำ	3 กลุ่ม 12: 13 มีค. 65 เวลา 8.00-11.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน communication - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และทำความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปด้วยกันในการวางกฎระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน - กำหนดกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการร่วมกัน - ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ในตะกร้าและ	- มคอ.3. - e-learning - power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - อุปกรณ์ในตะกร้า - อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม	อ.ยุคลธร

ลำดับ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม		
2	กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์	3 กลุ่ม 12: 13 มีค. 65 เวลา 12.00-15.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง - ฝึกการใช้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4X, 10X, 40X และ 100X จาก - สไลด์ตัวอย่างรูปลูกศร - สไลด์ตัวอย่างถาวรของแบคทีเรีย - สไลด์ตัวอย่างชั่วคราวที่นักศึกษาได้เตรียมไว้เพื่อให้เกิดความชำนาญ เช่น ยีสต์, น้ำกั้นบ่อ, ใบสาหร่ายหางกระรอก, เนื้อเยื่อผิวของใบพุทธรักษา, เนื้อเยื่อชั้นในของลำต้นพืช - ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์หลังการใช้งานอย่างถูกต้องพร้อมเก็บเข้าตู้ให้เรียบร้อย - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของแบคทีเรีย, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ยีสต์, น้ำจากกั้นบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สีย้อม	อ.ยุคลธร
3	เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์	3 กลุ่ม 12: 13 มีค. 65 เวลา 15.00-18.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ยูคาริโอต เช่น ยีสต์ พืช สัตว์ - สรุปและเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, สารละลายชนิดต่างๆ, สีย้อม, แบคทีเรีย, ยีสต์, พืชสด, เยื่อขางแก้ว, สไลด์ถาวร, แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร
4	องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์	3 กลุ่ม 12: 20 มีค. 65 เวลา 8.00-11.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต - ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน	- คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน,	อ.ยุคลธร

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาคุณสมบัติของลิติด - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	สารละลายที่ใช้ในการทดสอบ สารประกอบชนิดต่างๆ, ตัวอย่างสารประกอบชนิดต่างๆ	
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	3 กลุ่ม 12: 20 มีค. 65 เวลา 12.00-15.00 น.	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</u> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาการแพร่ในของแข็ง (วุ้น) - ศึกษาการแพร่ในของเหลว (น้ำ) - ศึกษาการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (ออสโมซิส) - ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือดแดงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด, ถังไตอะไลซิสพร้อมด้าย, อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, สารละลายชนิดต่างๆ, น้ำกลั่น, วุ้น 	อ.ยุคลธร
6	การหายใจระดับเซลล์	3 กลุ่ม 12: 20 มีค. 65 เวลา 15.00-18.00 น.	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</u> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของเมล็ดถั่วเขียว - ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเซลล์ยีสต์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิดต่างๆ, อ่างน้ำร้อน, ด้ายและสำลี, ผ้าขาวบาง, ขาดัง, ยีสต์, สารละลายชนิดต่างๆ, สีเมธิลลีนบลู 	อ.ยุคลธร
	สอบครั้งที่ 1	กลุ่ม 12: 27 มีค. 65 เวลา 8.30-9.00 น.	หัวข้อที่สอบได้แก่ กล้องจุลทรรศน์และการใช้กล้องจุลทรรศน์, เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์, องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์, การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์		อ.ดร.ชวนพิศ
7	การสังเคราะห์แสง	3 กลุ่ม 12: 27 มีค. 65 เวลา 9.00-12.00 น.	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</u> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ 	อ.ดร.ชวนพิศ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว - ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและโครงสร้างของใบ - ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง - ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง - ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงต่อการสังเคราะห์แสง - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - กล้องจุลทรรศน์ - ใบพืช, สาหร่ายหางกระรอก, สารละลายชนิดต่างๆ , อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, กระจก, ที่ตั้งหลอดทดลอง, โคมไฟ 	
8	การแบ่งเซลล์	3 กลุ่ม 12: 27 มีค. 65 เวลา 13.00-16.00 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายของปลายรากหอมที่ตัดตามยาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัวอ่อนปลาไวท์ฟิช - เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายรากหอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส - เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณูของดอกกุยช่ายเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส - ศึกษาสไลด์ถาวรของอันทะและรังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม - ศึกษาไตอะแกรมของขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์และขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, ปลายรากหอม, ดอกกุยช่าย, กระจกเกลือเข้มข้น, สีย้อมอะซีโตออร์ซิน, สไลด์ถาวร 	อ.ดร.ชวนพิศ
9	เนื้อเยื่อสัตว์	3 กลุ่ม 12: 3 เมย. 65 เวลา 8.00-11.00 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเยื่อบุผิว เช่น squamous epithelium, cuboidal epithelium 2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เช่น bone, blood cells 3. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เช่น smooth muscle, cardiac muscle 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ 	อ.ยุคลธร

ลำดับ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			4. เนื้อเยื่อประสาท เช่น neurons จากตัวอย่างสไลด์ถาวรและแผ่นภาพ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ		
10	เนื้อเยื่อพืช	3 กลุ่ม 12: 3 เมย. 65 เวลา 12.00-15.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร - ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ชั่วคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจากสไลด์ถาวร - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร
11	การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม	3 กลุ่ม 12: 3 เมย. 65 เวลา 15.00-18.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - ให้นักศึกษาตรวจหาหมู่เลือด (ABO และ Rh) ของตนเองว่าอยู่ในหมู่ใด - ศึกษาลักษณะพันธุกรรมแบบต่างๆ ของคน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, แอนติบอดี, น้ำเกลือเข้มข้น 0.9% , รูปภาพ, คู่มือทดสอบตาบอดสี	อ.ยุคลธร
	สอบครั้งที่ 2	กลุ่ม 12: 10 เมย. 65 เวลา 8.30-9.00 น.	หัวข้อที่สอบได้แก่ การแบ่งเซลล์ , เนื้อเยื่อสัตว์, เนื้อเยื่อพืช		อ.ยุคลธร
12	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	3 กลุ่ม 12: 10 เมย. 65 เวลา 9.00-12.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ - ใช้ไดโคโทมัสคีย์ ในการจำแนกสัตว์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - มอบหมายการทำงานกลุ่มรายงานการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต กลุ่มต่างๆ - แผ่นภาพ	อ.ยุคลธร
13	ระบบนิเวศและชุมชนชีพในน้ำ	3 กลุ่ม 12: 10 เมย. 65 เวลา 13.00-16.00 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication - ทดสอบย่อย - ให้ศึกษาสิ่งมีชีวิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์	อ.ยุคลธร

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			เตรียมไว้ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบพร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง - เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ ของระบบนิเวศ แหล่งน้ำและในป่าดงดิบ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	
	สอบครั้งที่ 3	นิตนอเวลา	หัวข้อที่สอบได้แก่ การหายใจระดับเซลล์ , การสังเคราะห์แสง , การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม , ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต , ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ		อ.ยุคลธร
14	นำเสนอรายงานกลุ่ม	นิตนอเวลา	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration/ communication</u>		อ.ยุคลธร
15	นำเสนอรายงานกลุ่ม	นิตนอเวลา	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / computing / collaboration/ communication</u>		อ.ยุคลธร

2. แผนประเมินการเรียนรู้

* ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 5.4	รายงานผลปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 1.3	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	การทดสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 1 หัวข้อในลำดับที่ 2, 3, 4, 5	นิตนอเวลา	25
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 2 หัวข้อในลำดับที่ 8, 9, 10	นิตนอเวลา	20
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 3 หัวข้อในลำดับที่ 6, 7, 11, 12, 13	นิตนอเวลา	25
1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 5.4	งานมอบหมาย (งานกลุ่ม) - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	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, 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. เซาร์ 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 ทำให้นักเรียนสนใจ การส่งงานและการประเมินผลรายงาน
- 3) กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถามทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี
- 4) กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุดทำให้นักศึกษาได้มีทักษะด้านเทคโนโลยี

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- 2) การทดสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด
- 3) ประเมินจากความถูกต้องของรายงานกลุ่มของนักศึกษา

- 4) วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) นำผลประเมินการสอน online โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาที่เข้าสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3 ในรายวิชา BI1041 ภาคการศึกษา 2/2564	- จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลาและขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนดและเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด	- ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย/คะแนนสอบครั้งที่ 1 / คะแนนสอบครั้งที่ 2 / คะแนนสอบครั้งที่ 3	- จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A-D)	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะทางปัญญา		- จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด	- ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม/การนำเสนอ	มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล		

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะ กรรมการบริหารกลุ่มวิชาชีววิทยา เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป


ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ

(อ.ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่จัดทำรายงาน 28 ธันวาคม 2564

ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ 
(อ.ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่จัดทำรายงาน 28 ธันวาคม 2564

ชื่ออาจารย์หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ลงชื่อ 

(รศ.ดร. บังอร ฉางทรัพย์)

วันที่จัดทำรายงาน 28 ธันวาคม 2564