

รายละเอียดของรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา
2. จำนวนหน่วยกิต	1 หน่วยกิต
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรการแพทย์แผนจีนบัณฑิต ประเภทรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	BI 1012 ชีววิทยา
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจารย์ผู้สอน	1) อ.ดร.ชวนพิศ จิระพงษ์ 2) อ.ปวินท์ สุวรรณกุล 3) อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี (อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
8. สถานที่เรียน	อาคารเรียนห้อง 2-232 (ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 1)
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา	วันที่ 27 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษามีประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความรู้)
- 1.2 เพื่อให้ นักศึกษารู้จักวิธีการใช้การดูแลและการรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี (ด้านความรู้)
- 1.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ คิด อธิบายเหตุและผลที่ได้จากการทดลอง (ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.4 เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในภาคบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น (ด้านความรู้)
- 1.5 เน้นพื้นฐานความรู้ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (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. ใช้เครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ทำการทดลองทางชีววิทยาได้ (ด้านความรู้)
2. ใช้งาน ดูแลและรักษากล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกวิธี (ด้านความรู้)
3. สรุป อภิปราย ผลที่ได้จากการทดลองได้ (ด้านความรู้)
4. นำความรู้ ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ได้ (ด้านทักษะทางปัญญา)
5. ทำงานอย่างมีวินัย เสียสละ และรับผิดชอบต่อหน้าที่ และส่งงานตามเวลาที่กำหนด (ด้านคุณธรรม)
6. นำคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทาง

ประกอบการเรียนรู้ (ด้านคุณธรรม)

7. ช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มรวมถึงสามารถปรับตัวกับการทำงานเป็นกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

8. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง ค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเขียนรายงานการทดลองได้ (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

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 ; อ.ดร.ชวณพิศ จิระพงษ์

yang_dede@hotmail.com

อ.ปวินท์ สุวรรณกุล

psuwanagul@yahoo.com

อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

r.poontawee@yahoo.co.th

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา			ความรู้		ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	แสดงออกถึงความมีวินัย และความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	รักษา วินัย ตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบ ต่อตนเอง งาน และสังคม	อธิบาย ความรู้ หลักการ และ ทฤษฎีใน รายวิชาที่ เรียน	มีความรู้ แนวคิด และทฤษฎี ใน หลักสูตร สาขาวิชา ที่เรียน	มีทักษะ ในการ คิดเชิง เหตุผล และการ คิดแบบ องค์กรวม	ไม่เรียนรู้ และ พัฒนา ตนเอง อย่าง ต่อเนื่อง	สามารถ แสวงหา ความรู้ ด้วย ตนเอง	สามารถ ช่วยเหลือ และ แก้ปัญหา กลุ่มได้อย่าง สร้างสรรค์ ทั้งในฐานะ ผู้นำและผู้ ตาม	สามารถ ปรับตัว ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นทั้งใน ฐานะผู้นำ และ สมาชิก กลุ่ม	สามารถ ทำงานเป็น ทีมและมี ความ รับผิดชอบต่อ ตนเองและ ผู้อื่นใน หน่วยงาน และงานที่ ได้รับ มอบหมาย	สามารถสรุป ประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูด และการ เขียนและ เลือกใช้ รูปแบบการ นำเสนอได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม	สามารถใช้ ภาษาไทยใน การสื่อสารได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์
○ (110 =ข้อ 1.1)	○ (110 ข้อ 1.2)	○ (110 ข้อ 1.2)	● (110 ข้อ 2.1)	● (110 ข้อ 2.1)	○ (110 ข้อ 3.3)	○ (110 ข้อ 3.1)	○ (110 ข้อ 3.2)	○ (110 ข้อ 4.2)	○ (110 ข้อ 4.3)	○ (110 ข้อ 4.3)	○ (110 ข้อ 5.3)	○ (110 ข้อ 5.4)

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัดเมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	อาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีและสอดแทรกคุณธรรม 6 ประการและการดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนการสอน	1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านคุณธรรม 2) กำหนดคะแนนให้กับนักศึกษาที่นำเสนอ คุณธรรม 3) ห้องเรียนสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหาร เครื่องดื่มในห้องเรียน 4) นักศึกษาใช้กระดาษ reused ทำรายงาน 5) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อ ปรับปรุง
○ แสดงออกถึงความมีวินัยและความ รับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อ สังคม	กำหนดให้มีกิจกรรม <ul style="list-style-type: none"> ▪ เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ ▪ การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา 	1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการไม่ส่ง เสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร
○ รักษาวินัยตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบต่อตนเอง งาน และสังคม	ละเว้นพฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน	สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของ นักศึกษา
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล

● อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน	บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ ประกอบการยกตัวอย่าง	การสอบวัดความรู้ทั้งสอบย่อย สอบครั้งที่ 1,2 และ 3
● มีความรู้ แนวคิดและทฤษฎีในหลักสูตร สาขาวิชาที่เรียน	มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดย มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ส่งรายงานและ นำเสนอผลงาน	ประเมินผลจากการทำงานเป็นกลุ่ม
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบ องค์รวม	การเรียนรู้โดยมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม ส่งรายงาน และนำเสนอผลงาน	ติดตามประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน
○ ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ ความรู้	ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสม
○ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ ความรู้และรายงานผล	ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสม
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่าง สร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	มอบหมายงานกลุ่มเพื่อให้ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักการ ทำงานเป็นทีม เคารพและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การ เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	ประเมินตามสภาพจริงโดยใช้การสังเกตและ ผลงาน
○ สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะ ผู้นำและสมาชิกกลุ่ม		
○ สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบ ต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับ มอบหมาย		
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูด และการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	มอบหมายงานให้ นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยทำงานเป็น กลุ่ม ส่งรายงานและนำเสนอ	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน
○ สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	- รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียน การสอน และ เกณฑ์การวัด ประเมินผล - บทนำ	3 12 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และทำความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - ชี้แจงรายละเอียดของกิจกรรมวิจัยชั้นเรียน และกิจกรรมการบูรณาการการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมเข้ากับการเรียนการสอน - ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปด้วยกันในการวางกฎระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน - กำหนดกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการร่วมกัน - ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ในตะกร้าและอุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม	- มคอ.3 - e-learning - power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - อุปกรณ์ในตะกร้า - อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
2	กล่องจุลทรรศน์และการใช้ กล่องจุลทรรศน์	3 19 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของกล่องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง - ฝึกการใช้กล่องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4X, 10X, 40X และ 100X จาก - สไลด์ตัวอย่างรูปลูกศร - สไลด์ตัวอย่างถาวรของแบคทีเรีย - สไลด์ตัวอย่างชั่วคราวที่นักศึกษาได้เตรียมไว้เพื่อให้เกิดความชำนาญ เช่น ยีสต์, น้ำกั้นบ่อ, ใบสาหร่ายหางกระรอก, เนื้อเยื่อผิวของใบพุทธรักษา, เนื้อเยื่อชั้นในของลำต้นพืช - ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์หลังการใช้งานอย่างถูกต้องพร้อมเก็บเข้าตู้ให้เรียบร้อย - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- power point - คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 - วิดีทัศน์ - กล่องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของแบคทีเรีย, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ยีสต์, น้ำจากกั้นบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สีย้อม	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
3	เซลล์และส่วนประกอบของ เซลล์	3 26 ส.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบ ของเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย - ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบ ของเซลล์ยูคาริโอต เช่น ยีสต์ พืช สัตว์ - เปรียบเทียบความแตกต่างของ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์แบบ ชั่วคราว, สารละลายชนิด ต่างๆ , สีย้อม, แบคทีเรีย, ยีสต์, พืชสด, เยื่อข้าง แก้ว, สไลด์ถาวร, แผ่นภาพ	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
4	องค์ประกอบชีวเคมีภายใน เซลล์	3 2 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต - ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน - ศึกษาคุณสมบัติของลิพิด - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - อุปกรณ์เครื่อง แก้ว, อ่างน้ำร้อน, สารละลายที่ใช้ใน การทดสอบ สารประกอบชนิด ต่างๆ, ตัวอย่าง สารประกอบชนิด ต่างๆ	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่าน เยื่อหุ้มเซลล์	3 9 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาการแพร่ในของแข็ง (วุ้น) - ศึกษาการแพร่ในของเหลว (น้ำ) - ศึกษาการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (ออสโม ซิส) - ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือด แดงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์แบบ ชั่วคราว, อุปกรณ์ เครื่องแก้ว, เครื่อง ชั่งไฟฟ้าอย่าง ละเอียด, ถัง ไดอะไลซิสพร้อม ด้าย, อุปกรณ์ใน การเจาะเลือด, สารละลายชนิด ต่างๆ, น้ำกลั่น, วุ้น	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	สอบครั้งที่ 1 (กล่องจุลทรรศน์และการใช้ กล้องจุลทรรศน์ , เซลล์ และส่วนประกอบของเซลล์ , องค์ประกอบชีวเคมี ภายในเซลล์ , การเคลื่อนที่ ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์)	นิตนออกเวลา			
6	การหายใจระดับเซลล์	3 16 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของ เมล็ดถั่วเขียว - ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของ เซลล์ยีสต์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิด ต่างๆ , อ่างน้ำร้อน , ด้ายและสำลี, ผ้า ขาวบาง, ขาดั่ง, ยีสต์, สารละลาย ชนิดต่างๆ , สีเมธิล ลีนบลู	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
7	การสังเคราะห์แสง	3 23 ก.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้าง คลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว - ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและ โครงสร้างของใบ - ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง - ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์ แสง - ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงต่อการ สังเคราะห์แสง - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - ใบพืช, สาหร่าย ทางกระจก, สารละลายชนิด ต่างๆ , อุปกรณ์ใน การเตรียมสไลด์ ชั่วคราว, อุปกรณ์ เครื่องแก้ว, อ่างน้ำ ร้อน, กระจก, กรง, ที่ตั้งหลอด ทดลอง, โคมไฟ	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
8	การแบ่งเซลล์	3 7 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายของปลาย	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการ เตรียมสไลด์	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<p>รากหอมที่ตัดตามยาวด้วยกล้องจุลทรรศน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัวอ่อนปลาไวท์พีช - เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายรากหอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส - เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณูของดอกกุ้ยช่ายเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส - ศึกษาสไลด์ถาวรของอณูและรังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม - ศึกษาไดอะแกรมของขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์และขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ 	<p>ชั่วคราว, ปลายรากหอม, ดอกกุ้ยช่าย, กรดเกลือเข้มข้น, สีย้อมอะซีโตออร์ซิน, สไลด์ถาวร</p>	
9	เนื้อเยื่อสัตว์	3 7 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ 	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
10	เนื้อเยื่อพืช	3 21 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร - ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ชั่วคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจากสไลด์ถาวร 	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ 	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			- ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ		
	สอบครั้งที่ 2 (การแบ่งเซลล์ , เนื้อเยื่อสัตว์, เนื้อเยื่อพืช)	น.ต.น.ก.เวลา			
11	การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม	3 28 ต.ค. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - 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.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
12	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	3 4 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ - ใช้โคโคโทมัสคีย์ ในการจำแนกสัตว์ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - มอบหมายการทำงานกลุ่มรายงานการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต กลุ่มต่างๆ - แผ่นภาพ	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย
13	ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ	3 11 พ.ย. 65 เวลา 8.30-11.30 น.	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity & innovation / collaboration / communication - กิจกรรมวิจัยชั้นเรียน - ทดสอบย่อย - ให้ศึกษาสิ่งมีชีวิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบพร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง - เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ ของระบบนิเวศแหล่งน้ำและในป่าดงดิบ - ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ	- คู่มือปฏิบัติการ วิชา BI 1041 - power point - วิดีทัศน์ - กล้องจุลทรรศน์ - อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	อ.ปวินท์ อ.ดร.รุจิราลัย

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	สอบครั้งที่ 3 (การหายใจระดับเซลล์ , การสังเคราะห์แสง , การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม , ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต , ระบบนิเวศและชุมชนในน้ำ)	นิตนออกเวลา			

2. แผนประเมินการเรียนรู้

* ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.2, 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	นิตนออกเวลา	25
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 2 หัวข้อในลำดับที่ 8, 9, 10	นิตนออกเวลา	20
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 3 หัวข้อในลำดับที่ 6, 7, 11, 12, 13	นิตนออกเวลา	30

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือปฏิบัติการในรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Laboratory) โดยคณาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1) กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ, พงษ์ณี สิงห์อาษา และประคอง ดังประพจน์กุล. (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 พรณิ 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 (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. 2nd 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 ผลสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) นำผลประเมินการสอน online โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาที่เข้าสอบ ครั้งที่ 1, 2 และ 3	- จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบครั้งที่ 1, 2 และ 3	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา และขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนดและเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรง	อย่างน้อยร้อยละ 80

ผลการเรียนรู้	วิธีการทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
		เวลา	ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย/คะแนน สอบครั้งที่ 1 / คะแนนสอบครั้งที่ 2/ คะแนนสอบครั้งที่ 3 - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มีมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่าน เกณฑ์การ ประเมิน (เกรด A-D) - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนน รายงานน้อยกว่าร้อยละ 80 ของ คะแนนทั้งหมด	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของ จำนวนนักศึกษาทั้งหมด - ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงาน กลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมใน การนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมใน กิจกรรม/การนำเสนอ	มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา หลังการทบทวน ประสิทธิภาพของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้และนำเสนอแนวทางการ ปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะ กรรมการบริหารกลุ่มวิชาชีววิทยา-จุลชีววิทยา เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนา ปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป