

## รายละเอียดของรายวิชา BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- |  |   |
|--|---|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา                          | BI 1041 ปฏิบัติการชีววิทยา  |
| 2. จำนวนหน่วยกิต                               | 1 หน่วยกิต  |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา                   | - หลักสูตรการแพทย์แผนจีนบัณฑิต<br>ประเภทรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ  |
| 4. ศึกษา / ชั้นปีที่เรียน                      | ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2   |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)   | ไม่มี   |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | BI 1012 ชีววิทยา  |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจารย์ผู้สอน | 1) อ.ปวินท์ สุวรรณกุล<br>(อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>2) อ.ยุคลธร สถาปนศิริ<br>(อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>3) อ.ดร.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ<br>(อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ) |
| 8. สถานที่เรียน                                | อาคารเรียนห้อง 2-232 (ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 1)   |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา             | วันที่ 2 สิงหาคม 2564   |

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และฝึกหัดในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษารู้จักวิธีการใช้การดูแลและการรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ คิด อธิบายเหตุและผลที่ได้จากการทดลอง
- 1.4 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในภาคบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น
- 1.5 เน้นพื้นฐานความรู้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

### 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 และรับผิดชอบต่อนหน้าที่ และส่งงานตามเวลาที่กำหนด (ด้านคุณธรรม)
  6. นำคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทาง ประกอบการเรียนรู้อื่นๆ (ด้านคุณธรรม)
  7. ช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มรวมถึงสามารถปรับตัวกับการทำงานเป็นกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)
  9. ทำงานเป็นทีม อย่างมีความรับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อนร่วมงาน (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ)
  10. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง ค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเขียนรายงานการทดลองได้ (ด้าน ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติทดลองเพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์และทักษะในการใช้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อกระตุ้นให้มินิสัยเป็นผู้ช่างสังเกต ซึ่งเป็น สิ่งจำเป็นในการก่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

### 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.ปวินท์ สุวรรณกุล (psuwanagul@yahoo.com)

อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ (y\_satapanasiri@hotmail.com)

อาจารย์ดร. สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ (supicharbiology@gmail.com)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา			ความรู้		ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	แสดงออกถึงความมีวินัย รับผิดชอบต่อเวลา และเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	รักษา วินัย ตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบ ต่อตนเอง และสังคม	อธิบาย ความรู้ หลักการ และ ทฤษฎีใน รายวิชาที่ เรียน	มีความรู้ แนวคิด และ ทฤษฎี 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 ทำงาน ร่วมกับ ผู้อื่นทั้งใน ฐานะผู้นำ และ สมาชิก กลุ่ม	สามารถ ทำงานเป็น ทีมและมี ความ รับผิดชอบต่อ ตนเองและ หน่วยงาน ที่ได้รับ 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 ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านคุณธรรม 2) กำหนดคะแนนให้กับนักศึกษาที่นำเสนอคุณธรรม 3) ห้องเรียนสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหาร เครื่องดื่มในห้องเรียน 4) นักศึกษาใช้กระดาษ reused ทำรายงาน 5) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุง
○ แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม	กำหนดให้มีกิจกรรม <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์</li> <li>▪ การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา</li> </ul>	1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาร้อยละน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน
○ รักษาวินัยตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบต่อตนเอง งาน และสังคม	ละเว้นพฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน	สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษา
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	บรรยาย อธิบายขั้นตอน วิธีการ ประกอบการยกตัวอย่าง	การสอบวัดความรู้ทั้งสอบย่อย สอบครั้งที่ 1,2 และ 3
● มีความรู้ แนวคิดและทฤษฎีในหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียน	มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ส่งรายงานและนำเสนอผลงาน	ประเมินผลจากการทำงานเป็นกลุ่ม
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม	การเรียนรู้โดยมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม ส่งรายงานและนำเสนอผลงาน	ติดตามประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน
○ ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการความรู้	ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสม
○ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการความรู้และรายงานผล	ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสม
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	มอบหมายงานกลุ่มเพื่อให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักการทำงานเป็นทีม เคารพและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	ประเมินตามสภาพจริงโดยใช้การสังเกตและ
○ สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะ		

ผู้นำและสมาชิกกลุ่ม		ผลงาน
○ สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบ ต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับ มอบหมาย		
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>วิธีการสอน</b>	<b>วิธีการประเมินผล</b>
○ สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูด และการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	มอบหมายงานให้ นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยทำงานเป็น กลุ่ม ส่งรายงานและนำเสนอ	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน
○ สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	การค้นหาคำตอบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	<b>บทนำ (Introduction)</b>	-การอธิบายรายละเอียดของรายวิชา วิธีการวัด และการประเมินผล -ร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุป ร่วมกันในการวาง กฎ ระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการ เรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน -ปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู รวมทั้งสอดแทรกการดำเนิน ชีวิตตามแนว ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนการสอน -แนะนำความรู้เกี่ยวกับประชาคมอาเซียน -ตรวจสอบรายการอุปกรณ์ในตะกร้าและ อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม สื่อที่ใช้ -มคอ.3	3 ชั่วโมง 13-ส.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	มคอ.3. -e-learning	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
2	<b>กล่องจุลทรรศน์และการใช้ กล่องจุลทรรศน์</b>	-ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของกล้อง จุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง -ฝึกการใช้กล้องจุลทรรศน์จากสไลด์ตัวอย่างรูป ลูกศรและสไลด์ตัวอย่างแบบชั่วคราวที่นักศึกษา ได้เตรียมไว้เพื่อให้เกิดความชำนาญ -ศึกษาและฝึกปฏิบัติการดูแลรักษากล้อง จุลทรรศน์หลังการใช้งานอย่างถูกต้องพร้อมเก็บ เข้าตู้ให้เรียบร้อย -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการวิชา BI 1041 -อุปกรณ์ในตะกร้า	3 ชั่วโมง 20-ส.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- power point -เอกสาร ประกอบการ สอน	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		-อุปกรณ์ในตู้ประจำกลุ่ม -กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, น้ำจากกันบ่อ, ตัวอย่างพืชสด, สีซาฟรานิน			
3	เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์	-ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์โพรคาริโอต -ศึกษาลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ยูคาริโอต -สรุปและเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต -เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, สารละลายชนิดต่างๆ, สีเมธิลีนบลู, ตัวอย่างพืชสด, สไลด์ถาวร	3 ชั่วโมง 27-ส.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
4	องค์ประกอบชีวเคมีภายในเซลล์	-ศึกษาคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต -ศึกษาคุณสมบัติของโปรตีน -ศึกษาคุณสมบัติของลิพิด -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, สารละลายที่ใช้ในการทดสอบสารประกอบชนิดต่างๆ, ตัวอย่างสารประกอบชนิดต่างๆ	3 ชั่วโมง 3-ก.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
5	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	-ศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารโดยการแพร่ -ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร -ศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารโดยการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน -ศึกษาผลที่เกิดขึ้นต่อเซลล์เมื่อความเข้มข้นของสารละลายภายนอกเซลล์เปลี่ยนแปลงไป -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด, ถังไตอะไลซิฟพร้อมด้าย, อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, สารละลายชนิดต่างๆ, น้ำกลั่น, วัณ	3 ชั่วโมง 10-ก.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
<b>สอบครั้งที่ 1 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5 นัดนอกเวลา</b>					
6	<b>การหายใจระดับเซลล์</b>	-ศึกษาการหายใจแบบใช้ออกซิเจนของเมล็ดถั่วเขียว -ศึกษาการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเซลล์ยีสต์ -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ เมล็ดถั่วเขียว, เครื่องแก้วชนิดต่างๆ อ่างน้ำร้อน, ด้ายและสำลี, ผ้าขาวบาง, ขาดั่ง, ยีสต์, สารละลายชนิดต่าง, สีเมธิลีนบลู	3 ชั่วโมง 17-ก.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
7	<b>การสังเคราะห์แสง</b>	-ศึกษาอิทธิพลของแสงกับการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นถั่วเขียว -ศึกษาตำแหน่งของการสังเคราะห์แสงและโครงสร้างของใบ -ศึกษารงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง -ศึกษาผลที่ได้จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง -ศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงต่อการสังเคราะห์แสง -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ ใบพืช, สาหร่ายหางกระรอก, สารละลายชนิดต่างๆ , อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ชั่วคราว, กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์เครื่องแก้ว, อ่างน้ำร้อน, กระจกทรง, โคมไฟ	3 ชั่วโมง 8-ต.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point -	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
8	<b>การแบ่งเซลล์</b>	-ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายของปลายรากหอมที่ตัดตามยาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ -ศึกษาสไลด์ถาวรและภาพถ่ายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของตัวอ่อนปลาไวท์ฟิช -เตรียมและย้อมสีเซลล์ปลายรากหอมเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส -เตรียมและย้อมสีเซลล์อับเรณูของดอกกุยช่ายเพื่อศึกษาระยะต่างๆของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส -ศึกษาสไลด์ถาวรของอัมชะและรังไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม -ศึกษาไดอะแกรมของขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์และขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช	3 ชั่วโมง 15-ต.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสารประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
		-ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ - ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์ในการเตรียมสไลด์ ข้าวคราว, ปลายรากหอม, ดอกกุยช่าย, กรดเกลือ เข้มข้นสี่อ้อมอะซีโตออร์ซิน, สไลด์ถาวร			
9	เนื้อเยื่อสัตว์	-ศึกษาตัวอย่างเนื้อเยื่อสัตว์ชนิดต่างๆ จาก ตัวอย่างสไลด์ถาวรและแผ่นภาพ -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ ชนิดต่างๆ , แผ่นภาพ	3 ชั่วโมง 29-ต.ค.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสาร ประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
10	เนื้อเยื่อพืช	-ศึกษาเนื้อเยื่อเจริญชนิดต่างๆ จากสไลด์ถาวร -ศึกษาเนื้อเยื่อถาวรชนิดต่างๆ จากสไลด์ข้าวคราวที่นักศึกษาเตรียมขึ้นและจาก สไลด์ถาวร -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ กล้องจุลทรรศน์, สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชชนิด ต่างๆ, แผ่นภาพ	3 ชั่วโมง 5-พ.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสาร ประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
<b>สอบครั้งที่ 2 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 8, 9, 10 น้นนอกเวลา</b>					
11	การศึกษาลักษณะทาง พันธุกรรม	-ให้นักศึกษาตรวจหาหมู่เลือด (ABO และ Rh) ของตนเองว่าอยู่ในหมู่ใด -ศึกษาลักษณะพันธุกรรมแบบต่างๆ ของคน -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ในการเจาะเลือด, แอนติบอดี, น้ำเกลือ เข้มข้น 0.9% , รูปภาพ, คู่มือทดสอบตาบอดสี	3 ชั่วโมง 12-พ.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสาร ประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
12	ความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	-ศึกษาสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ -ใช้ไดโคโทมัสคีย์ ในการจำแนกสัตว์ -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ , แผ่นภาพ	3 ชั่วโมง 19-พ.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- เอกสาร ประกอบ การสอน - power point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา



สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมง	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
13	ระบบนิเวศกับชุมชนในพื้นที่	-ให้ศึกษาสิ่งมีชีวิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่เตรียมไว้ ให้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ วาดรูปสิ่งมีชีวิตที่พบ พร้อมบอกชื่อหรือหมวดหมู่ให้ถูกต้อง -เขียนสายใยอาหารที่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภค ระดับต่างๆ ของระบบนิเวศ แหล่งน้ำ และในป่าดงดิบ -ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ -ทดสอบย่อย สื่อที่ใช้ กล้องจุลทรรศน์, อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์ แบบชั่วคราว, ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ตามธรรมชาติ	3 ชั่วโมง 26-พ.ย.-64 เวลา 8.30-11.30 น.	- Power Point	อ.ปวินท์ อ.ยุคลธร อ.ดร.สุพิชชา
<b>สอบครั้งที่ 3 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 6, 7, 11, 12, 13 น้นนอกเวลา</b>					
รวม			45		

## 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	รายงานและนำเสนอผลปฏิบัติ การ	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 1.3	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	การทดสอบก่อนหรือหลังเรียน ปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 1 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5	น้นนอกเวลา	25
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 2 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 8, 9, 10	น้นนอกเวลา	20
1.2, 1.3, 2.1, 2.2	สอบครั้งที่ 3 เนื้อหาวิชาในสัปดาห์ที่ 6, 7, 11, 12, 13	น้นนอกเวลา	30

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

คู่มือปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Laboratory) โดยคณาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

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

2.1 กันยารัตน์ ไชยสุต. 2531. คู่มือปฏิบัติการวิทยาเซลล์ (Cytology). ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2.2 คณาจารย์ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2551. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

2.3 ภาควิชาพฤกษศาสตร์. 2534. ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป II. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

2.4 สิริภัทร์ พรหมณีย์, ธนวรรณ พานิชพัฒน์และลักษณา กันทะมา. 2553. ชีววิทยาปฏิบัติการ. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

2.5 Abramoff, P and Robert G.T. 1976. An Experimental Approach to Biology, 2nd ed. W.H. Freeman and Company.

### หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

#### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้  
การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน

- แบบประเมินผู้สอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย
- แบบประเมินรายวิชาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

#### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- การทบทวนผลประเมินการเรียนรู้

#### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- ปรึกษาหารือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษาและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ตรวจสอบข้อมูลรายงานผลการทดลอง ไม่ให้มีการลอกกัน	- รายงานผลปฏิบัติการ	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์ กำหนด	- ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	- ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา	- ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงาน น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	- ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้	- ผลการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการ สืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ได้	- ร้อยละ 100

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
เทคโนโลยีสารสนเทศ			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงาน กลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน</li> <li>- สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมใน การนำเสนอข้อมูล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม/ การนำเสนอ</li> </ul>	ไม่เกินร้อยละ 2 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา เพื่อนำมาวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชาทำให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยการปรับปรุงเนื้อหาวิชา รวมทั้งการวัดและประเมินผล ตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4


ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ 

(อ.ดร.สุพิชชา วัฒนประเสริฐ)

วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2564

ชื่อประธานกลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา

ลงชื่อ 

(อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2564