

# รายละเอียดของรายวิชา มคอ. 3

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
คณะเกษตรศาสตร์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

06-354-218

เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล  
Molecular Biotechnology

### 2. จำนวนหน่วยกิต

3 (2-3-4)

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

### 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์  
กลุ่มวิชาชีพเลือก

### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 ดร.ธนเสฏฐ์ ทองใสเกลี้ยง

ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.2 ดร.ธนเสฏฐ์ ทองใสเกลี้ยง

ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

### 5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ปีการศึกษา 2563 / ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 3

### 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

### 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

### 8. สถานที่เรียน

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพและอนุชีววิทยา คณะเกษตรศาสตร์

### 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

18/11/2563

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสิ่งมีชีวิตในระดับเซลล์และโมเลกุล

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1. เพื่อให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยกับปัจจุบัน
2. เพื่อให้มีเนื้อหาครอบคลุมด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลมากขึ้น

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายของรายวิชา

โครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของเซลล์

พันธุศาสตร์ระดับเซลล์แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานการดัดแปลงสารชีวโมเลกุลกลไกการแสดงออกของยีนตลอดจนเทคนิคต่างๆทางชีวโมเลกุลเช่นการเตรียมดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอการทำปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสการหาลำดับเบสบนดีเอ็นเอเทคนิคการทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ เป็นต้น

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| หน่วยกิต  | จำนวนชั่วโมงต่อภาคการศึกษา |               |                   |          |
|-----------|----------------------------|---------------|-------------------|----------|
|           | บรรยาย                     | การฝึกปฏิบัติ | การศึกษาด้วยตนเอง | สอนเสริม |
| 3 (2-3-4) | 30.00                      | 45.00         | 4.00              | 0.00     |

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

| อาจารย์ผู้สอน           | วัน-เวลา ให้คำปรึกษา | สถานที่หรือหมายเลขห้องผู้สอน  | หมายเลขโทรศัพท์ผู้สอน | ที่อยู่ของ E-mail ผู้สอน | รวมจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ให้คำปรึกษา |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| ดร.ธนเสฏฐ์ ทองใสเกลี้ยง | พุธ 13.00-16.00      | ห้องพักอาจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ | 0984290177            | thanasetfrd@gmail.com    | 4.00                                     |
| ดร.ธนเสฏฐ์ ทองใสเกลี้ยง |                      |                               |                       |                          |  |

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

| 1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม                | 1.2<br>กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม | 1.3<br>กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม  |
|--|--|--|
| 1. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ | 1. สอนคุณธรรมจริยธรรมสอดแทรกในบทเรียน                            | 1. ใช้วิธีประเมินระหว่างเรียน โดยผู้เรียนประเมินตนเอง กลุ่มเพื่อนประเมิน และ อาจารย์เป็นผู้ประเมินโดยใช้แบบประเมินและแบบวัดที่เกี่ยวข้อง |
| 2. มีความเสียสละและซื่อสัตย์                           | 2. การบรรยายพิเศษโดยผู้มีประสบการณ์หรือผู้ดำรงตนในศาสนาต่าง ๆ    | 2. สังเกตและประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมกิจกรรม หรือปฏิบัติการ ของผู้เรียนกับผู้สอน                            |
| 3. มีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม             | 3. การแสดงออกอันเป็นแบบอย่างที่ดีของผู้สอน                       | 3. ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ  |
| 4. เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม  |  | 4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย  |
| 5. เคารพสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น         |  | 5. ผลการประเมินจากการฝึกงานโดยองค์กรที่ผู้เรียนเข้าฝึกงาน  |
|  |  | 6. ประเมินจากผู้บัณฑิตหลังการสำเร็จการศึกษาและเข้าปฏิบัติงาน ในหน่วยงานนั้นๆ   |

### 2. ด้านความรู้

| 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้   | 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้         | 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้                       |
|--|--|---|
| 1. มีความรู้ความสามารถ มีความเข้าใจ ทั้งทฤษฎีและมีทักษะปฏิบัติงานในศาสตร์ที่ศึกษาได้ | 1. บรรยายในชั้นเรียน การถามตอบ                             | 1. ทดสอบทฤษฎีและปฏิบัติโดยการสอบย่อยและให้คะแนน                     |
| 2. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นได้   | 2. สาธิต ฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ และปฏิบัติงานจริง      | 2. ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค                          |
| 3. นำความรู้ไปใช้ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้                                 | 3. การศึกษานอกสถานที่และทำรายงาน                           | 3. ประเมินผลจากรายงานที่ให้นักว่า งานที่ได้รับมอบหมาย ผลงาน ชิ้นงาน |
| 4. สามารถใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาได้                          | 4. การทำงานกลุ่ม อภิปรายกลุ่ม โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง  |   |
|  | 5. มอบหัวข้อเรื่องให้นักศึกษาและทำรายงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม |   |

### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

| 3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา  | 3.2<br>กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา | 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา             |
|---|---|---|
| 1. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่หาความรู้และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ                                       | 1. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าและนำเสนอรายงาน              | 1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย                                |
| 2. สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล   | 2. ฝึกทักษะรวบรวมเอกสาร การวิเคราะห์ สรุปผล                 | 2. ประเมินจากชิ้นงาน หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับมอบหมาย          |
| 3. สามารถประยุกต์ความรู้ความสามารถ ทักษะด้านการปฏิบัติและการนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับระดับ และกาลเทศะ | 3. ฝึกทักษะการปฏิบัติงานในแต่ละรายวิชา                      | 3. ประเมินจากรายงานการปฏิบัติโครงการ การปฏิบัติงาน และการนำเสนอ |
| 4. สามารถพัฒนางานอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสถานการณ์ทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป                      | 4. ฝึกการทำโครงการ  |   |
|   | 5. ศึกษาดูงานนอกสถานที่                                     |   |

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

| 4.1<br>ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ           | 4.2<br>กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ             | 4.3<br>กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |
|---|---|--|
| 1. ความสามารถปรับตัวและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลกลุ่มต่างๆ ในสังคม   | 1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษาโดยเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน | 1. ประเมินจากผลงานกลุ่ม งานมอบหมาย   |
| 2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในสถานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 2. มอบหมายงานกลุ่มและงานเดี่ยว  | 2. สังเกตพฤติกรรมในการเรียน  |
| 3. วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ          | 3. การนำเสนอผลงาน   | 3. ประเมินจากการนำเสนอผลงาน  |
| 4. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีการพัฒนาตัวเอง องค์กร และสังคม อย่างต่อเนื่อง    | 4. ฝึกการอ่าน วิเคราะห์และเรียบเรียงข้อมูล  |  |
| 5. มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร                                   |   |  |

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

| 5.1<br>ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 5.2<br>กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 5.3<br>กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ |
|---|---|--|
| 1. สามารถประยุกต์ใช้หลักตรรกะ คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม                 | 1. มอบหมายงานค้นคว้าโดยใช้สื่อสารสนเทศ  | 1. ประเมินการนำเสนอผลงาน   |
| 2. สามารถใช้สื่อสารสารสนเทศในการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ที่ทันสมัย                             | 2. ให้มีการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายหน้าชั้นเรียน และ/หรือที่ประชุมชนโดยใช้สื่อสารสนเทศประกอบ                     | 2. ประเมินจากความสามารถในการสื่อสาร ทักษะการใช้ภาษา  |
| 3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและถ่ายทอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม                                    | 3. จัดการเรียนการสอนโดยการศึกษาค้นคว้า ปัญหาการเกษตรทดลองวิเคราะห์ผลสรุป การนำเสนอผลงาน และเรียบเรียงเป็นรายงาน   | 3. ใช้แบบสังเกต หรือแบบทดสอบ   |
| 4. สามารถเลือกใช้สื่อการนำเสนอต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจถูกต้องตรงกัน            | 4. ฝึกการใช้หลักสถิติในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล  | 4. ใช้การประเมินผลจากผลงานหรือโครงการที่นำเสนอ   |
| 5. มีทักษะการสื่อสารทั้งการพูด และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ                             |   |  |

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน (จัดทำแผนการสอนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์)

| สัปดาห์<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด  | ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ |         | กิจกรรมการสอน   | สื่อที่ใช้ใน การสอน   | อาจารย์ผู้สอน              |
|----------------|--|----------------------|---------|---|---|----------------------------|
|                |  | ทฤษฎี                | ปฏิบัติ |   |   |                            |
| 1.             | - ขอบเขตรายวิชา<br>เกณฑ์การให้คะแนน<br>- บทนำ<br>- ที่มาของเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล | 2.00                 | 3.00    | บรรยาย<br>- ประวัติ<br>ความสำคัญและที่มาของเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล  | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board                              | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 2-3.           | - เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์   | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน  | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board                              | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 4-5.           | - โครงสร้างของดีเอ็นเอ<br>- โครงสร้างของจีโนมและการจัดการรูปแบบของจีโนม                | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- โครงสร้างของดีเอ็นเอ<br>- โครงสร้างของจีโนมและการจัดการรูปแบบของจีโนม<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 1<br>- การสกัดดีเอ็นเอจากเมล็ดเล็ดไถ่<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 6-7.           | - Central dogma of molecular biology<br>- หน้าที่ของสารพันธุกรรม                       | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- Central dogma of molecular biology<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 2<br>- Standard PCR<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ  | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 8.             | - การจำลองสารพันธุกรรม   | 2.00                 | 3.00    | บรรยาย<br>- การจำลองสารพันธุกรรม<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 3<br>- Gradient PCR<br>บทปฏิบัติการที่ 4<br>- Touchdown PCR<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ                            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด  | ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ |         | กิจกรรมการสอน  | สื่อที่ใช้ใน การสอน   | อาจารย์ผู้สอน              |
|--------------|--|----------------------|---------|--|---|----------------------------|
|              |  | ทฤษฎี                | ปฏิบัติ |  |   |                            |
| 9-10.        | - การถอดรหัสของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท<br>- การตัดแต่งอาร์เอ็นเอ<br>- การแปลรหัสของยีน | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- การถอดรหัสของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท<br>- การถอดรหัสของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท<br>- การตัดแต่งอาร์เอ็นเอ<br>- การแปลรหัสของยีน<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 5<br>- การเตรียมเซลล์คอมพิเทนท์<br>บทปฏิบัติการที่ 6<br>- การตัดต่อยีนและการโคลนยีน<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 11-12.       | - การควบคุมการแสดงออกของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท  | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- การถอดรหัสของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท<br>- การควบคุมการแสดงออกของยีนในโปรคาริโอทและยูคาริโอท<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 5 (ต่อ)<br>- การเตรียมเซลล์คอมพิเทนท์<br>บทปฏิบัติการที่ 6 (ต่อ)<br>- การตัดต่อยีนและการโคลนยีน<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ                            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |
| 13.          | - เทคนิคต่างๆ<br>ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล  | 2.00                 | 3.00    | บรรยาย<br>- เทคนิคต่างๆ<br>ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 6 (ต่อ)<br>- การตรวจสอบโคลน<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ  | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>- อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสฏฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |

| สัปดาห์<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                         | ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ |         | กิจกรรมการสอน   | สื่อที่ใช้ใน การสอน  | อาจารย์ผู้สอน              |
|----------------|---|----------------------|---------|---|--|----------------------------|
|                |   | ทฤษฎี                | ปฏิบัติ |   |  |                            |
| 14-15.         | - เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้ | 4.00                 | 6.00    | บรรยาย<br>- เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้<br>- การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทเรียน<br><br>บทปฏิบัติการที่ 7<br>- การสกัดโปรตีน<br>- การแยกโปรตีนโดยวิธี SDS-PAGE<br>บทปฏิบัติการที่ 8<br>- การสกัดโปรตีน<br>-<br>การวิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลส โดยวิธี native-PAGE<br>การบ้าน<br>ตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ | - เอกสารประกอบการสอน<br>- Power point<br>- White board<br>-<br>อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ดร.ธนเสกฐ์<br>ทองใสเกลี้ยง |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

|     | การเรียนรู้ด้าน                              | ผลการเรียนรู้  | วิธีการประเมิน | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|-----|--|--|----------------|-------------------|------------------------|
| 6.  | ด้านคุณธรรม จริยธรรม                         | 1) <input checked="" type="checkbox"/> มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ   |                |                   |                        |
| 7.  | ด้านคุณธรรม จริยธรรม                         | 3) <input checked="" type="checkbox"/> มีวินัยและมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม  |                |                   |                        |
| 8.  | ด้านความรู้                                  | 1) <input checked="" type="checkbox"/> มีความรู้ความสามารถ มีความเข้าใจ ทั้งทฤษฎีและมีทักษะปฏิบัติงานในศาสตร์ที่ศึกษาได้                 |                |                   |                        |
| 9.  | ด้านความรู้                                  | 2) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นได้   |                |                   |                        |
| 10. | ด้านความรู้                                  | 3) <input checked="" type="checkbox"/> นำความรู้ไปใช้ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้   |                |                   |                        |
| 11. | ด้านความรู้                                  | 4) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาได้  |                |                   |                        |
| 12. | ด้านทักษะทางปัญญา                            | 1) <input checked="" type="checkbox"/> มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่หาความรู้และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ                                      |                |                   |                        |
| 13. | ด้านทักษะทางปัญญา                            | 2) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล  |                |                   |                        |
| 14. | ด้านทักษะทางปัญญา                            | 3) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถประยุกต์ความรู้ความสามารถ ทักษะด้านการปฏิบัติและการนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับระดับและกาลเทศะ |                |                   |                        |
| 15. | ด้านทักษะทางปัญญา                            | 4) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถพัฒนางานอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสถานการณ์ทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป                     |                |                   |                        |
| 16. | ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | 2) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในสถานผู้นำ และสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ                      |                |                   |                        |

|     | การเรียนรู้ด้าน   | ผลการเรียนรู้  | วิธีการประเมิน | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|-----|---|--|----------------|-------------------|------------------------|
| 17. | ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ                          | 3) <input checked="" type="checkbox"/> วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ           |                |                   |                        |
| 18. | ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 1) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม      |                |                   |                        |
| 19. | ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 2) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถใช้สื่อสารสารสนเทศในการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ที่ทันสมัย                  |                |                   |                        |
| 20. | ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 3) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและถ่ายทอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม                         |                |                   |                        |
| 21. | ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 4) <input checked="" type="checkbox"/> สามารถเลือกใช้สื่อการนำเสนอต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจถูกต้องตรงกัน |                |                   |                        |
| 22. | ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 5) <input checked="" type="checkbox"/> มีทักษะการสื่อสารทั้งการพูด และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ                  |                |                   |                        |
| รวม |   |  |                |                   | 0%                     |

### สัดส่วนคะแนน

| รายละเอียด | คุณธรรม จริยธรรม | ความรู้ | ทักษะ ปัญญา | ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อ | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี | ด้านทักษะ การปฏิบัติทางวิชาชีพ | ด้านทักษะ ในการบูรณาการ ความรู้ทางการแพทย์ เข้ากับวิถีชีวิต ภายใต้บริบท พหุวัฒนธรรม | รวม |
|------------|------------------|---------|-------------|--|---|--------------------------------|---|-----|
| รวม        |                  |         |             |  |   |                                |   |     |

รวม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- เอกสารประกอบการสอนภาคทฤษฎี วิชาเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล
- เอกสารประกอบการสอนบทปฏิบัติการ วิชาเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลรายวิชา รวมถึงวิธีสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชาด้วยการประเมินจัดการเรียนการสอนประจำภาคเรียน และการประเมินผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ทำการประเมินการสอน โดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จากการสังเกตขณะสอนและสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

ปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอน จากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้ของรายวิชา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา
- ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                                | 1.คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   | 2.ความรู้ |   |   |   | 3.ทักษะทางปัญญา |   |   |   | 4.ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |   |   |   |   | 5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี |   |   |   |   |
|--|--------------------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1               | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 06-354-218 เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล | ●                  |   | ● |   |   | ●         | ● | ● | ● | ●               | ● | ● | ● |  | ● | ● |   |   | ●   | ● | ● | ● | ● |