****

**มคอ. 3**

**รายละเอียดของรายวิชา**

**(Course Specification)**

**รหัสวิชา 4034402 หน่วยกิต 3 (3-0-6)**

**กฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**(Laws, Safety and Ethics for Biological Sciences)**

**อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ ปิ่นทอง**

**ภาคเรียนที่ 2/2563**

**รายละเอียดของรายวิชา**

**รหัสวิชา 4034402 หน่วยกิต 3 (3-0-6)**

**กฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**(Laws, Safety and Ethics for Biological Sciences)**

**สรุปรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา**

**การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่ได้ดำเนินการ

🗹 มีการดำเนินการ ดังนี้ ใช้การอัพโหลดไฟล์เอกสาร และวิดีโอ ลงใน E\_leanning ของรายวิชาเรียน ในเนื้อหาที่เข้าใจยาก และมีการใช้สื่อ Power point ประกอบการทำปฏิบัติการ

**การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**

🗹 ไม่มีการวิจัย

🗆 มีการวิจัย (ชื่อ แหล่งทุน งบประมาณ) ....................................................\*ระบุหมายเลขหน้า

**การบูรณาการการเรียนการสอน (วิจัย, ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม, บริการวิชาการ)**

🗆 ไม่มีการบูรณาการ

 🗹 มีการบูรณาการ (ระบุกิจกรรม/โครงการ) งานวิจัย ดังนี้

1. พันธุศาสตร์เซลล์ ของแมลง ปลา และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

**การนำความรู้/ประสบการณ์จากการบริการวิชาการมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่ได้ดำเนินการ

🗹 มีการดำเนินการ (ระบุหัวข้อ/ประเด็นที่นำมาใช้) ในหัวข้อดังนี้

1. การอบรมหลักสูตรการใช้กล้องจุลทรรศน์ฯ

อนุมัติโดย........................................................................

 (นายเฉลา สำราญดี)

ประธานหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

 1/ พฤศจิกายน/ 2563

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา:** รหัสวิชา รหัสวิชา 4034402 หน่วยกิต 3 (3-0-6)

ชื่อภาษาไทย กฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ชื่อภาษาอังกฤษ Laws, Safety and Ethics for Biological Sciences

**2. จำนวนหน่วยกิต:** บรรยาย-ปฏิบัติ

3 หน่วยกิต 3 (3-0-6) บรรยาย 3 ชั่วโมง

**3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา**

🞎 วิชาศึกษาทั่วไป 🗹 วิชาเฉพาะด้าน บังคับ 🞎 วิชาเอกเลือก 🞎 วิชาเลือกเสรี

🞎 อื่นๆ โปรดระบุ......................................................................................................................................

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน**

ชื่อผู้สอน **รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ ปิ่นทอง** คุณวุฒิของผู้สอน **ปร.ด. (ชีววิทยา)**

 สังกัด สาขาวิชา **วท.บ. (ชีววิทยา)** / ภาควิชา **วิทยาศาสตร์พื้นฐาน**

 สถานที่ติดต่อผู้สอน ห้องพัก **6202** อาคาร **6** / เบอร์โทรศัพท์ **081-5529892**

 อีเมลล์ **krit.p@srru.ac.th**

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

 **ภาคการศึกษา 2/2562 ชั้นปีที่เรียน 4**

**ตามแผนการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) ระยะเวลา 1 ภาคเรียน**

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

 ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

**ห้องเรียน** 29417 **อาคาร** 29 **สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

 วันที่ปรับปรุง วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2563 และวันที่เปิดภาคการศึกษา 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2563

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา :**

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของกฎหมาย และความรู้ด้านกำหมายที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความปลอดภัยทางชีววิทยา และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของกฎหมายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความปลอดภัยทางชีววิทยา และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อประกอบการศึกษาและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถประมวลความรู้จากที่ได้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ประเด็นที่พัฒนา/ปรับปรุง** | **วัตถุประสงค์****ในการพัฒนา/ปรับปรุง** | **วิธีการประเมินและ****ผลการประเมินครั้งที่ผ่านมา ตามที่ระบุใน มคอ.5** | **การพัฒนา/****ปรับปรุงในครั้งนี้** |
| ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

1. คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญของกฎหมายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความปลอดภัยทางชีววิทยา และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Definition and significance of Laws and regislation related to Biological Sciences, Council for science and technology Professional, Biological safety and Ethics for Biological Sciences2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา\* 1 คาบ = 50 นาที

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **บรรยาย** **(คาบ/ภาคเรียน)** | **สอนเสริม** **(คาบ/ภาคเรียน)** | **การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ/ภาคเรียน)** | **การศึกษาด้วยตนเอง (คาบ/ภาคเรียน)** |
| **48** |  |  | **96** |

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

1 ชั่วโมง/คน/สัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร โดยมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้แสดงข้อมูลต่อไปนี้

1. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา

2. คำอธิบายเกี่ยวกับวิธีการสอนที่จะใช้ในรายวิชาเพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะในข้อ 1

3. วิธีการที่จะใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้านที่เกี่ยวข้อง

| **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะสาขา (Curriculum Mapping)** ● **ความรับผิดชอบหลัก** O **ความรับผิดชอบรอง** |
| --- |
| **รายวิชา** | **1.ด้านคุณธรรม****จริยธรรม** | **2.ด้านความรู้** | **3.ด้านทักษะ****ทางปัญญา** | **4.ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** | **5.ด้านทักษะ****การวิเคราะห์****เชิงตัวเลขการสื่อสาร****และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** |
|  | **1.1** | **1.2** | **1.3** | **1.4** | **1.5** | **2.1** | **2.2** | **2.3** | **2.4** | **3.1** | **3.2** | **3.3** | **4.1** | **4.2** | **4.3** | **5.1** | **5.2** | **5.3** | **5.4** |
| 4034402 กฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | o | o | • | • | • | • | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • |

**การพัฒนาผลการเรียนรู้**

| **มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา** | **วิธีการสอน** | **วิธีการวัดและประเมินผล** |
| --- | --- | --- |
| **1. คุณธรรมจริยธรรม**1.1.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาด้านการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา เพื่อนำไปใช้ในการทำงานและการศึกษาต่อในอนาคต1.1.2 มีคุณธรรม จริยธรรม ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม1.1.3 มีความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขปัญหาได้ 1.1.4 สามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม | 1.2.1 ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถามแสดงความคิดเห็น เสนอแนะให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และฝึกให้นักศึกษาทำงานเป็นทีม1.2.2 อาจารย์ให้ความสำคัญต่อการควบคุมและพัฒนาจริยธรรมแก่นักศึกษา โดยเน้นความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และการเคารพกฎระเบียบข้อตกลงของกลุ่มเรียน | 1.3.1 ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม1.3.2 ประเมินจากพฤติกรรม ในการทำงานและการปฏิบัติบทปฏิบัติการ เช่น ไม่ลอกงาน มีความสนใจ มีความใส่ใจต่อการเรียนและการฝึกปฏิบัติบทปฏิบัติการ การมีส่วนร่วมในการทำงานที่ได้รับมอบหมายจากเพื่อนในกลุ่ม1.3.3 แบบประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน |
| **2. ความรู้**2.1.1 นักศึกษาสามารถเข้าใจทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหา 2.1.2 นักศึกษาสามารถเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติได้ | 2.2.1 การอภิปราย ซักถาม ตอบปัญหาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแต่ละบทเรียนและบทปฏิบัติการ2.2.2 การเขียน Learning Log | 2.3.1 ทดสอบกลางภาค สอบปลายภาค โดยให้สอบแบบอัตนัย มีการคิดวิเคราะห์2.3.2 ประเมินจากงานรายบุคคลในแต่ละบทปฏิบัติการและงานกลุ่ม2.3.3 ประเมินจากการเขียน Learning Log |
| **3. ทักษะทางปัญญา**3.1.1 พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นองค์รวม และเข้าใจภาพรวมของเนื้อหาที่เรียน3.1.2 สามารถนำพื้นฐานความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับศาสตร์ใกล้เคียงและมีความสามารถในเชิงบูรณาการ3.1.3 มีทักษะในการวิเคราะห์และคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสร้างนวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น3.1.4 สามารถอภิปรายตามประเด็นที่กำหนดให้อย่างชัดเจน | 3.2.1 การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ที่เชื่อมโยงถึงเนื้อหาการเรียนการสอน และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง3.2.2 กำหนดประเด็นปัญหาและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องและแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองหาแนวทางการแก้ไขปัญหา3.2.3 อาจารย์และนักศึกษาร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นต่อบทปฏิบัติการต่าง ๆ3.2.4 การเขียน Learning Log | 3.3.1 สอบกลางภาคและสอบปลายภาค โดยใช้ข้อสอบที่มีการวิเคราะห์แนวคิดในการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางนิเวศวิทยา3.3.2 ประเมินจากงานรายบุคคลในแต่ละบทปฏิบัติการและงานกลุ่ม3.3.3 ประเมินจากการเขียน Learning Log |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**4.1.1 พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และผู้สอนอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ4.1.2 พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำและ ผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม4.1.3 พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเตรียมพร้อมสำหรับ การเรียน มีความรับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายและตรงต่อเวลา | 4.2.1 จัดกิจกรรมกลุ่มให้มีการวิเคราะห์ตามเนื้อหา4.2.2 มอบหมายรายงานกลุ่มและรายบุคคล เช่น การค้นคว้าสาระน่ารู้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละบทหรืออ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา  | 4.3.1 ประเมินจากรายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม4.3.2 ประเมินจากรายงานการศึกษาด้วยตนเอง4.3.3 แบบประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด |
| **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**5.1.1 พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในการฟัง การพูด การแปล การเขียน โดยการเขียนสรุปบทความวิจัยที่นักศึกษาสนใจ 5.1.2 พัฒนาทักษะการคิดคำนวณ5.1.3 พัฒนาทักษะด้านการสืบค้นข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตและนำเสนอ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม | 5.2.1 ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเขียนอภิปรายบทเรียนและบทปฏิบัติการ5.2.2 นำเสนองานโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม5.2.3 การปฏิบัติบทปฏิบัติการ บรรยาย อภิปราย ซักถาม ตอบปัญหา | 5.3.1 ประเมินจากรายงาน และรูปแบบการนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี5.3.2 ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย5.3.3 การมีส่วนร่วมในการอภิปราย ซักถาม และตอบปัญหาในแต่ละบทปฏิบัติการ |

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

| **สัปดาห์ที่** | **เรื่อง/หัวข้อ** | **จำนวนชั่วโมง** | **กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้** | **หมายเหตุ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | แนะนำรายวิชากฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 5 | - แจ้งแนวการสอน เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผล- แจ้งแนวการปฏิบัติ ในการเรียนการเข้าชั้นเรียน และข้อตกลง การใช้ห้องปฏิบัติการ  |  |
| 2-6 | กฎหมาย ระบบมาตราฐาน ISO | 25 | - บรรยายและฝึกปฏิบัติการ - Case study  |  |
| 7-12 | ความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 25 | - ฝึกปฏิบัติการ - Case study  |  |
| 13-16 | จรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 20 | - ฝึกปฏิบัติการ - Case study  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2** | **แผนการประเมินผลการเรียนรู้** |  |  |  |  |  |  |
| **กิจกรรมที่** | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| ๑ | 2.1.1, 2.1.2 | การสอบกลางภาคและปลายภาค (30%+30%) | สัปดาห์สอบกลางภาคและปลายภาค | 60 % |
| ๒ | 1.1.3, 2.1.5, 3.1.1-4, 4.1.1-4, 5.1.3-4 | การนำเสนองานกลุ่มที่ให้วิเคราะห์สถานการณ์จริงโดยใช้ทฤษฎิในรายวิชาที่สอน | 16 | 20 % |
| ๓ | 1.1.1-2, 1.1.4-5, 2.1.3-4, 4.1.5, 5.1.1-2, 5.1.5 | การบ้านและการเข้าชั้นเรียนและแบบทดสอบคุณธรรมจริยธรรรม | 5, 10, 15 | 20 % |

##### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

**1. ตำราและเอกสารหลัก**

 **เอกสารคำสอนรายวิชาพันธุศาสตร์เซลล์**

**2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

หนังสือ วารสาร รายงาน งานวิจัย สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ กฎระเบียบต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแหล่งอ้างอิงที่สำคัญอื่น ๆ ซึ่งนักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม ได้แก่ เอกสารวิชาการ สื่อนำเสนอและวีดีทัศน์ที่เกี่ยวข้อง ในระบบออนไลน์

**3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

หนังสือ วารสาร รายงาน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับเครื่องมือมางชีววิทยา

**หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและ
นอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะ
เพื่อการปรับปรุงรายวิชาด้วยการประเมินการจัดการเรียนการสอนประจำภาคเรียน และการประเมินผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**

การประเมินการสอน โดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จากการสังเกตขณะสอน และทำการสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษา

**3. การปรับปรุงการสอน : จาก มคอ.2 ของสาขาวิชา**

- หลักสูตรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และจัดทำรายงานรายวิชาตามรายละเอียดที่ สกอ.กำหนดทุกภาคการศึกษาภาควิชา

- กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนเข้ารับการฝากอบรมกลยุทธ์การสอน/การวิจัยในชั้นเรียน และมอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่มีปัญหา ทำวิจัยในชั้นเรียนอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 รายวิชา

 - มีการประชุมอาจารย์ผู้สอนของหลักสูตรเพื่อหารือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษาและหาแนวทางแก้ไข

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา** :

 หลักสูตรมีคณะกรรมการประเมินการสอนทําหน้าที่ทบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา โดยการสุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชา ภายในรอบเวลาของหลักสูตร

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา :**

 - หลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจาก

* ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา
* ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร
* การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน

 - ปรับปรุงรายวิชาทุก 4-5 ปีหรือตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

 - ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอน

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่ได้มาจากงานวิจัยของอาจารย์

ภายหลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและ
กลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

**การวิเคราะห์รายวิชาและผังการออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านที่ 2 (70 %)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **เนื้อหา** | **พฤติกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวัง** | **การวัด (100 %)** |
| **รู้-จำ** | **เข้าใจ** | **นำไปใช้** | **วิเคราะห์** | **สังเคราะห์** | **ประเมินค่า** | **รวม** | **เฉลี่ย** | **ปฏิบัติ** | **ปรนัย** | **อัตนัย** |
| 1 | แนะนำรายวิชากฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.67 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | กฎหมาย ระบบมาตราฐาน ISO | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 22 | 4.17 | 0 | 0 | 10 |
| 3 | ความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 22 | 4.17 | 0 | 0 | 10 |
| 4 | จรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 22 | 4.17 | 0 | 0 | 10 |
| **รวม** | 9 | 19 | 18 | 15 | 9 | 9 | 70 | 13.17 | 0 | 0 | 30 |

**การวิเคราะห์การวัดประเมินตามสภาพจริง ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านที่ 1-5 (30 %)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **งานที่มอบหมาย** | **1.****คุณธรรม****จริยธรรม** | **2.****ความรู้** | **3.****ทักษะ****ทางปัญญา** | **4.****ทักษะความสัมพันธ์****ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** | **5.****ทักษะ****การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | แนะนำรายวิชากฎหมาย ความปลอดภัย และจรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | o | o | • | • | • | • | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • |
| 2 | กฎหมาย ระบบมาตราฐาน ISO | o | o | • | • | • | • | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • |
| 3 | ความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | o | o | • | • | • | • | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • |
| 4 | จรรยาบรรณสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ | o | o | • | • | • | • | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • | o | o | • |

การแสดงออก การเขียน Learning Log และฝึกปฏิบัติการ / กระบวนการ บรรยายอภิปราย / ผลงาน ใบงาน และรายงานผลการทดลอง