****

**มคอ. 3**

**รายละเอียดของรายวิชา**

**(Course Specification)**

**รหัสวิชา 4033403 หน่วยกิต 3 (2-3-5)**

**พันธุศาสตร์เซลล์**

**(Cytogenetics)**

**อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ ปิ่นทอง**

**ภาคเรียนที่ 2/2563**

**รายละเอียดของรายวิชา**

**รหัสวิชา 4033403 หน่วยกิต 3 (2-3-5)**

**พันธุศาสตร์เซลล์ (Cytogenetics)**

**สรุปรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา**

**การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่ได้ดำเนินการ

🗹 มีการดำเนินการ ดังนี้ ใช้การอัพโหลดไฟล์เอกสาร และวิดีโอ ลงใน Edmodo.com 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 4033403

ชื่อภาษาไทย พันธุศาสตร์เซลล์

ชื่อภาษาอังกฤษ Cytogenetics

**2. จำนวนหน่วยกิต:** บรรยาย-ปฏิบัติ

3 หน่วยกิต 3 (2-3-5) บรรยาย 2 ชั่วโมง

 ปฏิบัติ 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 **k\_pinthong@yahoo.com**

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

 **ภาคการศึกษา 2/2562 ชั้นปีที่เรียน 3**

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

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

 รายวิชาที่บังคับเรียนก่อน : 4032401 พันธุศาสตร

**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 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์ และมนุษย์

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์ และมนุษย์ เพื่อประกอบการศึกษาและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถประมวลความรู้จากที่ได้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

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

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

1. คำอธิบายรายวิชา

การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์ และมนุษย์

Cell and chromosome behavior, chromosome structure, chromosome special, sex determination and sex chromosome, number and structure of chromosome mutation, chromosome staining, chromosome evolutions and animal and plant cytogenetics

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา\* 1 คาบ = 50 นาที

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **บรรยาย** **(คาบ/ภาคเรียน)** | **สอนเสริม** **(คาบ/ภาคเรียน)** | **การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ/ภาคเรียน)** | **การศึกษาด้วยตนเอง (คาบ/ภาคเรียน)** |
| **32** |  | **48** | **80** |

**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



**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 เรื่อง พันธุศาสตร์เซลล์2.1.2 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 แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นต่อบทปฏิบัติการต่างๆ3.2.4 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 พัฒนาทักษะการคิดคำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย การจัดทำแคริโอไทป์ และข้อมูลชีววิทยาสารสนเทศ5.1.3 พัฒนาทักษะด้านการสืบค้นข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตและนำเสนอ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม | 5.2.1 ให้นักศึกษาค้นคว้าบทความวิจัย และความรู้ทาง ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตด้วยตนเองจากเว็บไซต์ต่างๆ 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 | แนะนำรายวิชาการแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม  | 5 | - แจ้งแนวการสอน เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผล- แจ้งแนวการปฏิบัติ ในการเรียนการเข้าชั้นเรียน และข้อตกลง การใช้ห้องปฏิบัติการ  |  |
| 2-6 | โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ | 25 | - บรรยายและฝึกปฏิบัติการ - Case study  |  |
| 7-12 | การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม | 25 | - ฝึกปฏิบัติการ - Case study  |  |
| 13-16 | โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์ และมนุษย์ | 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 กฎระเบียบต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแหล่งอ้างอิงที่สำคัญอื่นๆ 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 ปีหรือตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

 - ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอน

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่ได้มาจากงานวิจัยของอาจารย์

ภายหลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและ
กลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนําเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสําหรับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

**การวิเคราะห์รายวิชาและผังการออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านที่ 2 (80 %)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **เนื้อหา** | **พฤติกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวัง** | **การวัด (100 %)** |
| **รู้-จำ** | **เข้าใจ** | **นำไปใช้** | **วิเคราะห์** | **สังเคราะห์** | **ประเมินค่า** | **รวม** | **เฉลี่ย** | **ปฏิบัติ** | **ปรนัย** | **อัตนัย** |
| 1 | การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม  | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 10 |  | 0 | 5 | 10 |
| 2 | โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 12 |  | 5 | 0 | 5 |
| 3 | การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 12 |  | 0 | 0 | 10 |
| 4 | การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 12 |  | 5 | 0 | 5 |
| 5 | เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 12 |  | 0 | 0 | 10 |
| 6 | โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 12 |  | 5 | 0 | 5 |
| 7 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 10 |  | 5 | 2 | 5 |
| 8 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของสัตว์ | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 10 |  | 0 | 2 | 10 |
| 9 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์ | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 10 |  | 0 | 1 | 10 |
| **รวม** | 10 | 20 | 26 | 18 | 8 | 18 | 100 |  | 30 | 20 | 10 |

**การวิเคราะห์การวัดประเมินตามสภาพจริง ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านที่ 1-5 (20 %)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม  | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 2 | โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 3 | การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 4 | การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 5 | เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 6 | โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 7 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 8 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของสัตว์ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| 9 | การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ |

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