

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

คุณภาพของผู้เรียน

1. เข้าใจความสำคัญของกล้องจุลทรรศน์และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้อย่างถูกต้อง และรวมถึงอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ เพื่อทำการทดลองทางชีววิทยา
2. เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์ และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
3. เข้าใจบทบาทและความสำคัญของสารอินทรีย์ สารอินทรีย์และสารชีวโมเลกุลที่มีต่อกระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิต
4. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเตชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
5. เข้าใจแนวทางและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ในการค้นพบสารพันธุกรรมกฎการถ่ายทอดสารพันธุกรรมและความรู้เกี่ยวกับวิวัฒนาการ
6. เข้าใจหลักในการจำแนกสิ่งมีชีวิต และความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อระบบนิเวศ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา
7. เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
8. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
9. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
10. เข้าใจกระบวนการ กายวิภาคศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต ระบบโครงสร้างและการเคลื่อนไหว
11. เข้าใจกระบวนการ สรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต ระบบหมุนเวียนสาร ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ ระบบต่อมไร้ท่อ
12. เข้าใจความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ต่อการทำงานของร่างกาย และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งต่อตนเองและสังคม
13. เข้าใจโครงสร้าง กระบวนการสืบพันธุ์ การรักษาคุณภาพ การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม
14. เข้าใจความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ต่อการดำรงชีวิตของพืช และนำมาประยุกต์พัฒนาการเกษตรกรรม
15. แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้

16. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิง และเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนา และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น



มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่ 1 เข้าใจธรรมชาติการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ ตัวชี้วัด

- 1.1 อธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงาน ของระบบอวัยวะต่าง ๆ
- 1.2 วางแผนดูแลสุขภาพตามภาวะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตนเองและบุคคลในครอบครัว

มาตรฐานที่ 2 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัด

- 2.1 ทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาทดลอง
- 2.2 ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- 2.3 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- 2.4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุและอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 2.5 อธิบายกลไกเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ

มาตรฐานที่ 3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ตัวชี้วัด

- 3.1 อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การค้นพบสารพันธุกรรม การถ่ายทอดสารพันธุกรรม วิวัฒนาการ
- 3.2 อธิบายกระบวนการการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3.3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 3.4 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- 3.5 อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานที่ 4 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- 4.1 อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
- 4.2 อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
- 4.3 อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

มาตรฐานที่ 5 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

- 5.1 วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก
- 5.2 อภิปรายแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- 5.3 วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาพื้นฐาน

- | | | | | |
|----|--------|---------------------------|------------------------|--------------|
| 1. | ว40161 | พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.5 หน่วยกิต |
| | | SC40161 Principle of Life | | |

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

- | | | | | |
|----|--------|--|------------------------|--------------|
| 1. | ว40261 | พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.5 หน่วยกิต |
| | | SCI40261 Genetics and Evolution | | |
| 2. | ว40262 | ความหลากหลายทางชีวภาพ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.5 หน่วยกิต |
| | | SCI40262 Biodiversity | | |
| 3. | ว40263 | กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
ของสัตว์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.5 หน่วยกิต |
| | | SCI40263 Animal Anatomy and Physiology | | |
| 4. | ว40264 | กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
ของพืช | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 หน่วยกิต |
| | | SCI40264 Plant Anatomy and Physiology | | |
| 5. | ว40293 | โครงการวิทยาศาสตร์ | 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 2.0 หน่วยกิต |
| | | SCI40293 Student Research | | |

รายวิชา ว40161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

Principle of Life

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ปฏิบัติทางชีวเคมี ความสำคัญ และการทำงานของเอนไซม์ รูปร่าง หน้าที่ของเซลล์จุลชีพ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ บทบาทของออร์แกเนลชนิดต่าง ๆ ในเซลล์

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ การทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเซลล์ การทำงานของบางออร์แกเนลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างพลังงานของเซลล์

วิเคราะห์ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะไม่เป็นเซลล์ เป็นเซลล์เดี่ยว เป็นเซลล์ที่รวมเป็นกลุ่ม และเป็นกลุ่มเซลล์ที่พัฒนาเป็นเนื้อเยื่อ การรักษาดุลยภาพของเซลล์ การติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเซลล์ วงชีวิตของเซลล์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีทักษะกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถประยุกต์ความรู้ และไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายการรักษาสมดุลภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้
2. สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับ ลักษณะ โครงสร้างและหน้าที่ของสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้
3. อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกริยาบางชนิดของสารชีวโมเลกุล การเกิดปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และจำแนกประเภทของปฏิกริยาได้
4. วิเคราะห์ความสำคัญของการทำงานของเอนไซม์ในสิ่งมีชีวิต รวมถึงการสืบค้นและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ สืบค้นข้อมูลการนำเอนไซม์จากสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ได้
5. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ของกล้องจุลทรรศน์ และนำไปใช้ในการศึกษาทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง
6. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ รูปร่าง หน้าที่ของเซลล์จุลชีพ เซลล์พืช และเซลล์สัตว์ รวมถึงบทบาทของออร์แกเนลชนิดต่าง ๆ ในเซลล์ ลักษณะ ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะไม่เป็นเซลล์ เป็นเซลล์เดี่ยว เป็นเซลล์ที่รวมเป็นกลุ่ม และเป็นกลุ่มเซลล์ที่พัฒนาเป็นเนื้อเยื่อได้

7. อธิบายการนำสารผ่านเข้าออกเซลล์ วิเคราะห์เปรียบเทียบ การรักษาคุณภาพของเซลล์กับสิ่งมีชีวิต ศึกษา วิเคราะห์การติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเซลล์ เปรียบเทียบวงจรชีวิตของเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ สืบค้นเกี่ยวกับสเต็มเซลล์ และเซลล์เทคโนโลยีได้
8. อธิบายความสำคัญของไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ รวมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างพลังงานในเซลล์ได้
9. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้



รายวิชา ว40261 พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ

Genetics and Evolution

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ความสัมพันธ์ระหว่างยีนกับโครโมโซม ยีนในออโตโซม ยีนในโครโมโซมเพศ ยีนในโครโมโซมเดียวกัน โครงสร้าง สมบัติ และการทำงานของสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอในโพรคาริโอตและยูคาริโอต การเกิดมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรม หลักการของพันธุศาสตร์โมเลกุล และความก้าวหน้าทางพันธุวิศวกรรม และบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน

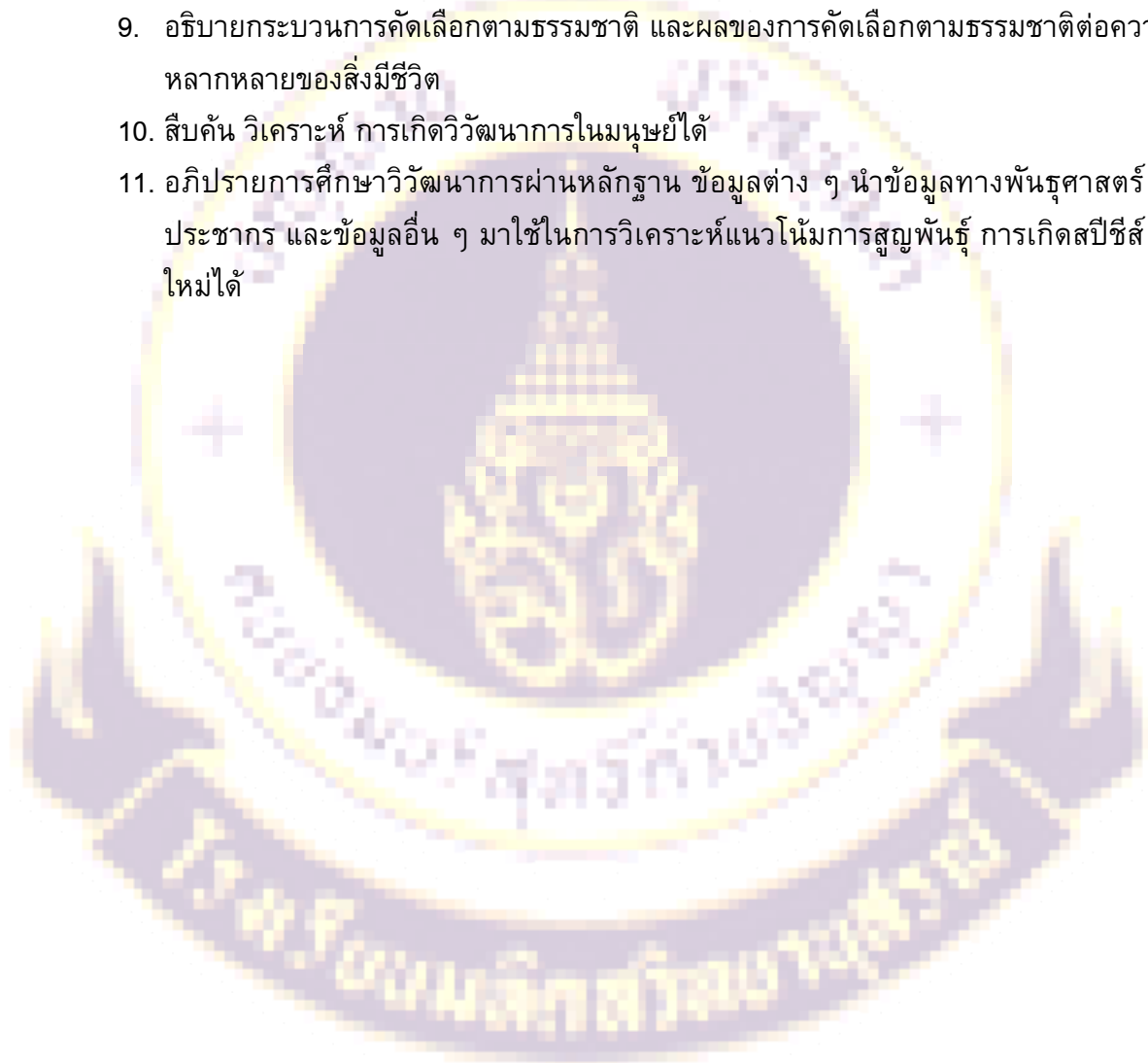
วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตเพื่อความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตและเผ่าพันธุ์ รูปแบบการเกิดวิวัฒนาการ การเกิดวิวัฒนาการของมนุษย์ การศึกษาวิวัฒนาการผ่านหลักฐาน ข้อมูลต่าง ๆ การนำข้อมูลทางพันธุศาสตร์ประชากร และข้อมูลอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้ม การสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ใหม่ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต จากปัจจัยทางพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมได้
2. อภิปรายความสำเร็จ และวิเคราะห์ปัจจัยที่สนับสนุนให้การทดลองของเมนเดลสำเร็จ สามารถนำกฎแห่งการแยกตัว และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ ของเมนเดลไปใช้ในการคำนวณ และทำนายอัตราส่วนของฟีโนไทป์ จีโนไทป์ ของรุ่นต่อไป รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างที่ไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดลได้
3. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้
4. อธิบายรูปร่าง ลักษณะ ชนิดของโครโมโซม และอธิบาย อภิปราย พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม อธิบาย และอภิปรายความหมาย สาเหตุ ชนิด และผลของการมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรมได้
5. อธิบายการค้นพบองค์ประกอบ การจัดเรียงตัว และโครงสร้างของ DNA อธิบายและวิเคราะห์กลไกการจำลอง DNA และกลไกการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของ DNA ได้

6. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยี ชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
7. สืบค้นและอธิบายความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ที่ส่งผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การนำข้อมูลซากดึกดำบรรพ์มาใช้เป็นหลักฐานทางวิวัฒนาการได้
8. วิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต เพื่อความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตและเผ่าพันธุ์ วิเคราะห์รูปแบบการเกิดวิวัฒนาการได้
9. อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
10. สืบค้น วิเคราะห์ การเกิดวิวัฒนาการในมนุษย์ได้
11. อภิปรายการศึกษาวิวัฒนาการผ่านหลักฐาน ข้อมูลต่าง ๆ นำข้อมูลทางพันธุศาสตร์ ประชากร และข้อมูลอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มการสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ใหม่ได้



คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของชนิด และความหลากหลายทางนิเวศ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพ และการดำรงคงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ในอาณาจักรโมเนอรา อาณาจักร โปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และอนุภาคที่มีชีวิต โดยใช้ไดโคโทมัสคีย์เป็นเครื่องมือในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

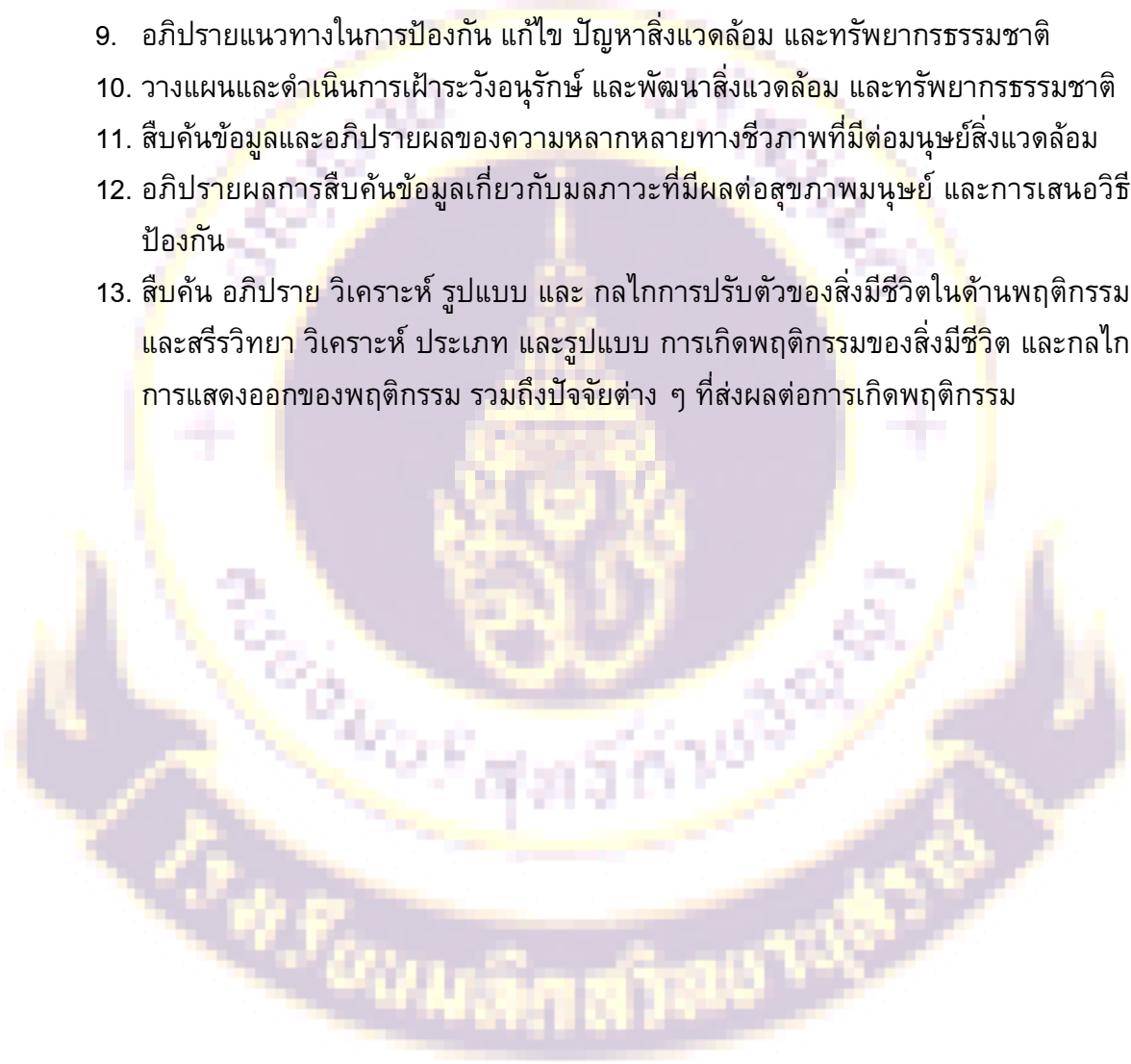
ศึกษา และ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต กลไกการเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต การแสดงออกของพฤติกรรม เพื่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายดุลยภาพของระบบนิเวศ
2. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย เปรียบเทียบลักษณะของระบบนิเวศที่พบได้ทั่วไป เชื่อมโยงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ต่อความเสถียรของระบบนิเวศ ทดลอง สังเกต และอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศกับความหลากหลายทางชีวภาพ
3. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
4. อธิบายความสำคัญของชีววิทยาศาสตร์ รวมทั้งอธิบายแบบแผนและหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ได้
5. สังเกต สืบค้น ทำกิจกรรม อธิบาย เปรียบเทียบลักษณะสำคัญ และใช้หลักการของไดโคโทมัสคีย์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ ฟังไจ โปรติสตา มอเนอรา และความสำคัญของสิ่งมีชีวิตแต่ละอาณาจักรที่มีต่อระบบนิเวศและมนุษย์
6. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

7. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก
8. อธิบาย ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ สืบค้น สํารวจ วิเคราะห์และอธิบายสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วางแผนเพื่อปฏิบัติร่วมกับชุมชนในการป้องกันแก้ไขปัญหา เฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9. อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ
10. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ
11. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์สิ่งแวดล้อม
12. อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลภาวะที่มีผลต่อสุขภาพมนุษย์ และการเสนอวิธีป้องกัน
13. สืบค้น อภิปราย วิเคราะห์ รูปแบบ และ กลไกการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในด้านพฤติกรรม และสรีรวิทยา วิเคราะห์ ประเภท และรูปแบบ การเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต และกลไกการแสดงออกของพฤติกรรม รวมถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดพฤติกรรม



รายวิชา ว40263 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์

Animal Anatomy and Physiology

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา อภิปราย สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์การจัดเรียงโครงสร้าง รูปร่างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์

ศึกษา ทำปฏิบัติการ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร เพื่อให้สารอาหารของสิ่งมีชีวิต เปรียบเทียบโครงสร้างหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ย่อยอาหารในสิ่งมีชีวิต และโภชนาการในชีวิตประจำวัน

ศึกษา ทำปฏิบัติการ อภิปราย สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบหมุนเวียนโลหิตของสัตว์บางชนิดและมนุษย์ ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ ระบบทางเดินหายใจและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส ระบบขับถ่าย และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบต่าง ๆ เพื่อการรักษาคุณภาพร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ศึกษา ทำปฏิบัติการ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงร่างค้ำจุนของร่างกายสัตว์ กระดูก กล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวของสัตว์

ศึกษา ทำปฏิบัติการ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศเพื่อการดำรงไว้ซึ่งเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ การเจริญพัฒนาของสัตว์ และสืบค้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสืบพันธุ์

ศึกษา ทำปฏิบัติการ อภิปราย สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบการรับรู้ของสัตว์ทั้งในรูปแบบการตอบสนองอย่างรวดเร็วภายใต้การควบคุมของระบบประสาท และแบบค่อยเป็นค่อยไปซึ่งถูกควบคุมโดยต่อมไร้ท่อ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ในระดับขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อภิปราย และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์การจัดเรียงโครงสร้าง รูปร่างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์
2. สืบค้น สืบค้นข้อมูล อภิปราย เปรียบเทียบและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบการย่อยอาหารเพื่อให้สารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

3. สํารวจ ตรวจสอบ สืบคํนข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการทํางานของระบบ หมุนเวียนโลหิตของสัตว์บางชนิดและมนุษย์ ระบบนํ้าเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของ มนุษย์
4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และนํ้าความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ
5. สืบคํนข้อมูล สํารวจตรวจสอบ อภิปราย เปรียบเทียบ และสรุปโครงสร้างที่ใช้ในการ แลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิต และกลไกในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
6. สืบคํนข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต อวัยวะ ขับถ่ายและการทํางานของไตกับการรักษาคุณภาพของนํ้าและแร่ธาตุของร่างกาย
7. สืบคํนข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของนํ้า แร่ธาตุ และอุณหภูมิของ มนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนํ้าความรู้ไปใช้ประโยชน์
8. สืบคํนข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับความผิดปกติที่ เกิดขึ้นในระบบต่าง ๆ เพื่อการรักษาคุณภาพร่างกายของสัตว์และมนุษย์
9. สืบคํนข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของโครงร่างคํ้าจุนร่างกายสิ่งมีชีวิต กระดูก กล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวของสัตว์
10. สืบคํนข้อมูล สํารวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ การเจริญพัฒนาของสัตว์ และสืบคํนความกัว่า หน้าทางเทคโนโลยีการสืบพันธุ์
11. สํารวจ ตรวจสอบ สืบคํนข้อมูล อภิปราย ทดลอง และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างการ เกิดพฤติกรรม กับสรีรวิทยาของระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ และกล้ามเนื้อ รวมถึงการ นํ้าไปประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์อาการผิดปกติทางร่างกาย
12. สืบคํนข้อมูล อภิปราย นํ้าความรู้เรื่องของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและการทํางานของ ระบบต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จำลองหรือชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ว40264 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช

Plant Anatomy and Physiology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบของพืชดอก

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างของดอก ศึกษาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด การกระจายพันธุ์พืชและการขยายพันธุ์ของพืช

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตภายหลังการงอกของพืชดอก การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดและปลายรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ ศึกษาวัฏจักรชีวิตของพืช การนำความรู้เกี่ยวกับเนื้อเยื่อพืชไปประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีชีวภาพ

ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ ศึกษา ทดลอง การลำเลียงอาหารของพืช การติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ และการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม และการตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะ กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกชนิดและอธิบายลักษณะของเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของราก ลำต้น ใบ ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
2. อธิบายการเจริญเติบโตของรากและลำต้นของพืช พร้อมทั้งระบุหน้าที่สำคัญและหน้าที่พิเศษของราก ลำต้น และใบ
3. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ โครงสร้างและชนิดของดอก และกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีดอก การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิและวงจรชีวิตของพืช
4. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ ชนิดของผล การเกิดผลและเมล็ดพันธุ์ วิธีการกระจายพันธุ์พืช กระบวนการงอกของเมล็ดและวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ และเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
5. ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
6. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช

7. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนไหวของพืชบางชนิดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งออกแบบการทดลอง ทำการทดลองเพื่อศึกษาการตอบสนองของพืชต่อแรงโน้มถ่วงของโลก
8. สำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีมีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร



รายวิชา ว40293 โครงการวิทยาศาสตร์

Scientific Project

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

2.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์กระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการตั้งคำถามหรือการระบุปัญหา การสำรวจตรวจสอบโดยการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ การสืบค้นข้อมูล การตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง การตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม การวิเคราะห์เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

เพื่อใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ ด้วยความมุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ สามารถสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูดเขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีจิตวิทยาศาสตร์และตระหนักในคุณค่าของความรู้และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
4. เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบ อย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล
6. จัดกระทำข้อมูลโดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. วิเคราะห์ข้อมูล แปรความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
8. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการ และผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัด และการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และในชีวิตจริง
10. ตระหนักถึงความสำคัญของการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
11. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิง หรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิม อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติม หรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งทำให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่ การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
12. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ว40601	ชีววิทยา 1 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI40601	Biology 1 (AP)			
2.	ว40601	ชีววิทยา 2 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI40601	Biology 2 (AP)			
3.	ว40603	ชีววิทยาของเซลล์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40603	Cell Biology			
4.	ว40604	พันธุศาสตร์โมเลกุล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40604	Molecular Genetics			
5.	ว40605	อนุกรมวิธานพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40605	Plant Taxonomy			
6.	ว40606	อนุกรมวิธานสัตว์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40606	Animal Taxonomy			
7.	ว40607	จุลชีววิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40607	Microbiology			
8.	ว40608	แพลงก์ตอนวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40608	Planktology			
9.	ว40609	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40609	Invertebrate Zoology			
10.	ว40610	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40610	Vertebrate Zoology			
11.	ว40611	กีฏวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40611	Entomology			
12.	ว40612	สังขวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40612	Malacology			
13.	ว40613	มีนวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40613	Ichthyology			
14.	ว40614	สรีรวิทยาของพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40614	Plant Physiology			
15.	ว40615	กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ชั้นสูง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40615	Advance Animal Anatomy			
16.	ว40616	วิทยาศาสตร์สมอง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40616	Brain Science			

17.	ว40617	พฤติกรรมสัตว์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40617	Animal Behavior			
18.	ว40618	สรีรวิทยาสิ่งแวดล้อม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40618	Environmental Physiology			
19.	ว40619	อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40619	Animal-Plant Interaction			
20.	ว40620	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40620	Environmental Biology			
21.	ว40621	เทคโนโลยีชีวภาพ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40621	Biotechnology			
22.	ว40622	สเต็มเซลล์เทคโนโลยี และพันธุวิศวกรรมศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40622	Stem Cell Technology and Ethical Genetics			
23.	ว40623	พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยี พันธุศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40623	Genetics Engineering and Genetic Technology			
24.	ว40624	เทคโนโลยีการจัดการเซลล์พืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40624	Plant Cell Manipulation Technology			
25.	ว40625	เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40625	Orchid Production Technology			
26.	ว40626	วิทยาศาสตร์การอาหาร	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40626	Food Science			
27.	ว40627	นิติวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40627	Forensic Science			
28.	ว40628	โรคเขตร้อน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40628	Tropical Disease			
29.	ว40629	เภสัชพฤกษศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40629	Pharmaceutical Botany			
30.	ว40630	เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัย ทางชีววิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40630	Basic Technique for Biology Research			
31.	ว40631	การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40631	Aquatic Biology Research			
32.	ว40632	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI40632	Special Problem in Biology			

รายวิชา ว40602 ชีววิทยา 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ มุมมองของชีวิต การจัดลำดับของสิ่งมีชีวิต เคมีเพื่อชีวิต ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการระดับประชากร การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ และปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกมุมมองของชีวิตและอธิบายแนวคิดหลักที่เป็นแกนของชีววิทยาได้
2. บอกบทบาทของธาตุและสารเคมีที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งในระดับไมโครโมเลกุลและแมโครโมเลกุลได้
3. บอกชนิด โครงสร้าง ของสารชีวโมเลกุล รวมทั้งหน้าที่และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้
4. จำแนกชนิดและลักษณะของเซลล์ หน้าที่ องค์ประกอบ และการทำงานของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้
5. อธิบายพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม ชนิดและการทำงานของเอนไซม์ได้
6. อธิบายการหายใจระดับเซลล์ และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการหายใจได้
7. อธิบายหลักการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลที่เกิดขึ้นได้
8. อธิบายหลักการทางพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม และการประยุกต์ความรู้ทางพันธุศาสตร์
9. อธิบายการเกิดวิวัฒนาการ และการเกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากวิวัฒนาการ รวมถึงสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นในการจัดอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต
10. อธิบายความสำคัญของระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ และสามารถเสนอหลักการเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40602 ชีววิทยา 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต หลักการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตพวกโพรแคริโอตและยูแคริโอตตามระบบห้าอาณาจักร เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืช เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของร่างกายสัตว์ เช่น การสืบพันธุ์และการเจริญพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด และการแลกเปลี่ยนแก๊ส อาหารของสัตว์ การกินอาหารและระบบย่อยอาหาร การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ระบบประสาท กลไกการรับรู้ความรู้สึกและการตอบสนอง การต่อต้านและป้องกันเชื้อโรค และสัญญาณเคมีในสัตว์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกสิ่งมีชีวิตตามอาณาจักร (Kingdom) ไฟลัม (Phylum) หรือ ดิวิชัน และอธิบายลักษณะโครงสร้าง หน้าที่ วงจรชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ได้
2. อธิบายเนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชได้
3. อธิบายความหลากหลายของสัตว์ จำแนกชนิดของสัตว์เป็นไฟลัมต่าง ๆ และลักษณะของสัตว์ได้
4. บอกการทำงานของอวัยวะ และฮอร์โมนต่าง ๆ ในสัตว์ และการสืบพันธุ์ได้
5. อธิบายพัฒนาการของสัตว์ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิจนถึงเติบโตเต็มวัยได้
6. อธิบายระบบการไหลเวียนเลือดและการแลกเปลี่ยนก๊าซของมนุษย์และสัตว์ได้
7. อธิบายถึงอาหารของสัตว์ ลักษณะของอาหารกับประเภทของสัตว์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะของทางเดินอาหาร
8. อธิบายการควบคุมของสภาพแวดล้อมภายในร่างกายของสัตว์ และระบบขับถ่ายได้
9. จำแนกชนิดและบอกหน้าที่ของเซลล์ในระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท และสมองของสัตว์ได้
10. อธิบายกลไกการรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ และการตอบสนองของสัตว์ได้
11. อธิบายระบบการต่อต้านและป้องกันเชื้อโรคของร่างกายได้
12. อธิบายการสื่อสาร กลไกการทำงานของระบบประสาทกับต่อมไร้ท่อ การเกิดความผิดปกติของอวัยวะของคนและสัตว์ได้

รายวิชา ว40603 ชีววิทยาของเซลล์

Cell Biology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ และโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของนิวเคลียส

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้าง และส่วนประกอบของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ วัฏจักรเซลล์ โรคมะเร็งและโรคจากความผิดปกติของเซลล์

สืบค้น ติดตามความก้าวหน้าการวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ การนำความรู้ด้านเซลล์ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์การค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต
2. อธิบายโครงสร้าง และส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอภิปรายและวิเคราะห์การเกิดเยื่อหุ้มเซลล์ วิเคราะห์การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอธิบายการเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์
3. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์และนิวเคลียสภายในเซลล์
4. อธิบายวัฏจักรเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และอธิบายความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการแบ่งเซลล์กับอาการผิดปกติที่ปรากฏกับร่างกายสิ่งมีชีวิต
5. อธิบายการเกิดโรคมะเร็ง และวิธีการรักษา
6. สืบค้น เกี่ยวกับงานวิจัยด้านเซลล์ การนำความรู้เรื่องเซลล์ไปประยุกต์ใช้

รายวิชา ว 40604 พันธุศาสตร์โมเลกุล

Molecular Genetics

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมถึงคุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม และโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การถอดรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ทำกิจกรรม วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปราย โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งวัฏจักรเซลล์
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ รวมทั้งโปรตีน
3. ระบุส่วนประกอบและโครงสร้างโมเลกุลของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
4. อธิบายความสัมพันธ์ของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การจัดเรียงตัว ขนาด และความซับซ้อนของจีโนม
5. อธิบายกลไกการจำลองสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ระบุปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ
6. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมทั้งการควบคุมการแสดงออกของยีน
7. วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

รายวิชา ว40605 อนุกรมวิธานพืช

Plant Taxonomy

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายหลักการ ประวัติและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำพวกพืช ระบบการจัดจำพวกพืช มโนคติในเรื่องหน่วยในการการจัดจำพวกพืช ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช ภูมิศาสตร์ของพืชและแนวคิดใหม่ในการจัดจำพวกพืช เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปรายการจัดจำแนกพืชชนิดต่างๆได้
2. อธิบายและอภิปรายระบุพืชหรือการตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชในอันดับต่างๆ โดยใช้ระบบการจำแนกประเภทของพืชที่มีอยู่ได้แก่ วิธีการตรวจสอบเอกลักษณ์โดยการใส่รูปวิธานประกอบกับเอกสารทางพฤกษานุกรมวิธาน
3. อธิบายและอภิปรายการตั้งชื่อพืชหรือการศึกษาถึงระบบและวิธีการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชให้เป็นไปตามกฎนานาชาติ
4. วิเคราะห์ อธิบายและอภิปรายลักษณะต่างๆ ของพืช การกระจายพันธุ์ ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช
5. สามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากพืชเพื่อวิเคราะห์การนำพืชมาใช้ประโยชน์ได้
6. สามารถนำความรู้ที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ของพืช และเสนอแนวความคิดในเรื่องวิวัฒนาการชาติพันธุ์ของพืชได้
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40606 อนุกรมวิธานสัตว์

Animal Taxonomy

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับอาณาจักรสัตว์ซึ่งเป็นหนึ่งใน 5 อาณาจักร ของสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งหมดในโลก สัตว์ส่วนใหญ่ที่ถูกรับรู้ว่าเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง รวมถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งในด้านการแพร่กระจาย การเจริญเติบโต

ศึกษาการจำแนกกลุ่มของสัตว์ออกเป็นไฟลัม โดยพิจารณาจากลักษณะรูปร่างและหน้าที่การทำงานของโครงสร้างสัตว์ รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลด้านชีวเคมี และวิวัฒนาการ

ศึกษาวิเคราะห์ สืบค้น ตรวจสอบลักษณะของสัตว์ในไฟลัมต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความสำคัญการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน
2. อธิบาย อภิปรายและใช้หลักการเบื้องต้นในการจัดจำแนกสัตว์ออกเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสัตว์ในช่วงลำดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับโดเมน อาณาจักร ไฟลัม และคลาส
4. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

รายวิชา ว40607 จุลชีววิทยา

Microbiology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์
ศึกษาการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์
พันธุศาสตร์และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์
ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม การ
ประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์
เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของ
ชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์
2. อธิบายและวิเคราะห์การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์
3. อธิบายและอภิปรายการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์
4. อธิบายและวิเคราะห์การควบคุมจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์
5. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม การ
ประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์

รายวิชา ว40608 แพลงก์ตอนวิทยา

Planktonogy

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาลักษณะอนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำ วิธีการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับแพลงก์ตอน และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของแพลงก์ตอนที่มีในระบบนิเวศหรือชุมชนที่สนใจ

พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแพลงก์ตอน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย จัดจำแนก จัดกลุ่มตามความแตกต่างพื้นฐานของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์
2. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน วางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนกจัดกลุ่มแพลงก์ตอนตามความแตกต่างในระดับไฟลัม
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของแพลงก์ตอนใน ห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนในระบบนิเวศ และชุมชน
4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สืบค้น อธิบาย อภิปรายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในบริบทความรู้เกี่ยวกับแพลงก์ตอน
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40609 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

Invertebrate

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ศึกษา หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และค้นคว้าข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม

ศึกษา อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษาเปรียบเทียบกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ได้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. อธิบาย อภิปราย หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. ค้นคว้า และอธิบายลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม
4. อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและเปรียบเทียบระหว่างสัตว์ในแต่ละไฟลัม
5. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
6. สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างได้
7. บอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว40610 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

Vertebrate

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ศึกษาและอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังพร้อมทั้งสามารถจำแนก

ลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานและกายวิภาคของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดแพร่กระจายของสัตว์มีกระดูกสันหลังในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก

ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และอภิปรายสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังสูญพันธุ์

ศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ และการจัดการพันธุ์สัตว์

ศึกษาและอธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลัง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
2. อธิบายและวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย จำแนกและทำการทดลองเกี่ยวกับ ลักษณะทางกายภาพ สัณฐานวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
4. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายตัวของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
5. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการอพยพย้ายถิ่น
6. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการสูญพันธุ์
7. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และการจัดการพันธุ์สัตว์

8. อธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังตลอดจนสามารถทำการทดลองเก็บตัวอย่างสัตว์บางชนิดได้



รายวิชา ว40611 กีฏวิทยา

Entomology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลง

ศึกษา อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลง

ศึกษาและ อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับ

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และกายวิภาคของแมลง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และ วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลง
2. อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้
3. ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลง
4. อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับ
5. ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคของแมลง
6. วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40612 สังขวิทยา

Malacology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับการจัดจำแนกไฟลัมมอลัสกา จัดจำแนกคลาส ชั้นคลาส ของสัตว์กลุ่มหอย อธิบายความเหมือนและความแตกต่างของสัตว์กลุ่มหอยในระดับคลาส จัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ความสัมพันธ์ของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เปรียบเทียบ ระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียง ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของสัตว์กลุ่มหอย

ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายวิวัฒนาการโดยเชื่อมโยงกับการจัดจำแนก และโครงสร้างของอวัยวะในร่างกายของสัตว์กลุ่มหอย

ศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติการภาคสนาม เกี่ยวกับแหล่งที่อยู่อาศัย ระบบนิเวศ การกินอาหาร รวมทั้งประโยชน์ และโทษที่ได้จากสัตว์กลุ่มหอย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตรประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการในการจัดจำแนกสัตว์ในไฟลัมมอลัสกาบอกความแตกต่างในระดับคลาสของสัตว์กลุ่มของทั้งหมด และความแตกต่างระดับชั้นคลาสของกลุ่มหอยฝาเดียว และหอยสองฝาได้
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์เปรียบเทียบสัณฐานของหอยฝาเดียว หอยสองฝา และหมีก
3. มีความรู้ความเข้าใจในระบบอวัยวะ การทำงานของระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียง ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของสัตว์กลุ่มหอย
4. มีความรู้ความเข้าใจต้นกำเนิด และวิวัฒนาการของสัตว์กลุ่มหอยโดยสามารถเปรียบเทียบการมีวิวัฒนาการในแต่ละคลาส ชั้นคลาส และเปรียบเทียบกับสัตว์กลุ่มอื่นๆที่สายวิวัฒนาการใกล้เคียงกัน
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ ถึงแหล่งที่อยู่อาศัย การเกิดประโยชน์และโทษจากสัตว์กลุ่มหอย สามารถเก็บตัวอย่าง และใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง

6. สามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถออกแบบการศึกษาและการทดลองสัตว์กลุ่มหอยได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้



รายวิชา ว40613 มีนวิทยา

Ichthyology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สํารวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับปลา และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของปลาที่มีในระบบนิเวศ หรือชุมชนที่สนใจ

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทของปลา ประกอบด้วยปลากระดูกแข็ง และปลากระดูกอ่อน

ศึกษาและทําปฏิบัติการเรื่องการจําแนกลักษณะรูปร่างภายนอกของปลา และระบบภายในตัวปลา รวมถึงอนุกรมวิธานของปลา และฝึกการใช้ไดโคโตมีสคีย์ในการจําแนกปลา

ศึกษาและทําปฏิบัติการเปรียบเทียบลักษณะทางโครงสร้าง สรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรมบางอย่างของปลา ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสำคัญของปลากับระบบนิเวศและชุมชน
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการจัดจําแนกประเภทของปลา การจัดจําแนกปลาเป็นหมวดหมู่ การทําคีย์จําแนกปลา
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางโครงสร้าง สรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรม ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ
4. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
5. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40614 สรีรวิทยาของพืช

Plant Physiology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช ความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช

ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำแร่ธาตุ และการลำเลียงอาหารของพืช

ศึกษาปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ศึกษาอธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช
2. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช
3. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช
4. อธิบายลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย ปฏิกิริยาการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ในระดับเซลล์
6. อธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช
7. สสำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
8. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40615 กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ชั้นสูง

Advance Animal Anatomy

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และกลไกการทำงานขององค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่หน่วยเล็กที่สุดจนถึงกลไกการทำงานของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ในหน้าที่การทำงานระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานของอวัยวะแต่ละระบบอันได้แก่ ระบบประสาทและระบบรับรู้สัมผัส ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตอื่นกับมนุษย์ ตลอดจนความผิดปกติทางกายวิภาคและสรีรวิทยาบางประการที่เกิดขึ้นกับมนุษย์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ในการอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบ โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต
2. ระบุส่วนประกอบของระบบ และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบประสาทและระบบรับรู้สัมผัส ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระบบต่าง ๆ ในร่างกาย การรักษาคุณภาพของระบบต่าง ๆ
4. เปรียบเทียบการรับรู้ และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตบางชนิด และวิเคราะห์รูปแบบการตอบสนองที่จะเกิดขึ้น ในสิ่งมีชีวิตบางชนิด
5. อธิบายความผิดปกติของร่างกายบางประการ ที่เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของระบบ ตระหนักถึงการดูแลสุขภาพร่างกายให้ปกติ แข็งแรง
6. ออกแบบ ทำการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต
7. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี วิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ตระหนักถึงความความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อสภาพร่างกายของสิ่งมีชีวิต

รายวิชา ว40616 วิทยาศาสตร์สมอง

Brain Science

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา โครงสร้างและการทำงานของสมองส่วนต่าง ๆ บทบาทของสมองต่อการรับรู้ และเรียนรู้ของมนุษย์ การแสดงออกของพฤติกรรม นาฬิกาชีวภาพ และความผิดปกติของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติของสมองส่วนต่าง ๆ

สืบค้นข้อมูล งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สมอง ประสาทวิทยา วิเคราะห์ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่สืบค้น และร่วมกันอภิปราย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุความสำคัญของสมองส่วนต่าง ๆ และเชื่อมโยงบทบาทของสมองส่วนต่าง ๆ กับการรับรู้ และพฤติกรรมของมนุษย์
2. อธิบาย ความสัมพันธ์ของสมองกับนาฬิกาชีวภาพ
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย เกี่ยวกับความผิดปกติของสมอง และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมอง
4. ตระหนักถึงความสำคัญและการดูแลใส่ใจสมอง เพื่อให้เป็นผู้ที่มีสุขภาพกายและใจที่ดี

รายวิชา ว40617 พฤติกรรมสัตว์

Animal Behavior

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรม ผู้ค้นพบ การออกแบบการทดลองในเรื่องพฤติกรรม รวมถึงการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาเรื่องพฤติกรรมสัตว์

ศึกษา ค้นคว้า และอธิบายจังหวะชีวภาพ กลไกที่ทำให้เกิดจังหวะชีวภาพ ความแตกต่างปัจจัยที่ทำให้สัตว์มีจังหวะชีวภาพแตกต่างกัน

ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายพฤติกรรมรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับสัตว์ พฤติกรรมที่มีแต่กำเนิด การเรียนรู้ การจดจำ ความเคยชิน การสื่อสารระหว่างสัตว์ การเลือกพื้นที่อาศัย พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคม ปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของพฤติกรรม นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาด้านพฤติกรรม อธิบายการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ทฤษฎีและแนวทางการศึกษาด้านพฤติกรรม วิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิวัฒนาการ ฮอริโมน พันธุศาสตร์ ระบบประสาท
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย จังหวะชีวภาพ นาฬิกาชีวภาพที่ต่างกันในแต่ละสิ่งมีชีวิต ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการแสดงออกของจังหวะชีวภาพที่ต่างกัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการของพฤติกรรม พฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับสัตว์ ในรูปแบบต่างๆ พฤติกรรมพื้นฐานที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การจดจำ การเรียนรู้ ความเคยชิน
4. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย การสื่อสารระหว่างสัตว์ สิ่งที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างกัน การเลือกพื้นที่อยู่อาศัย และสมมติฐานการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกพื้นที่อาศัย
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการหาอาหาร แบบจำลอง และปัจจัยการหาอาหาร การล่าและการป้องกันตัว พฤติกรรมก้าวร้าว ปัจจัยมีผลต่อความก้าวร้าว
6. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการสืบพันธุ์ การจับคู่ การเกี่ยวพาราสิ พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคมต่างๆของสัตว์ชั้นสูงและมนุษย์

7. สามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน ปรับตัวในสังคม สามารถออกแบบ การทดลองพฤติกรรมสัตว์ วิเคราะห์การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้นๆ ของสัตว์อย่าง ถูกต้อง



รายวิชา ว40618 สรีรวิทยาสิ่งแวดล้อม

Environmental Physiology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานในสิ่งมีชีวิต เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงของกลไกในร่างกายในช่วงเวลากลางวัน กลางคืน รวมถึงเมื่ออยู่ในสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน

สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต และสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในสภาพที่แตกต่างจากเดิม

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสรีรวิทยาและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุปัญหาของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายลักษณะพื้นฐานทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของสิ่งแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
4. สืบค้น อธิบาย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
5. ค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40619 อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช

Animal Plant Interaction

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพืช และสัตว์ในรูปแบบต่าง ๆ
ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านกายภาพ และ
สัณฐานของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยา และ
การสร้างสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายการปรับตัวของสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร เพื่อที่จะสามารถ
ดำรงชีวิตในระบบนิเวศได้ ทั้งทางด้านสัณฐาน และสรีรวิทยา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลการวิวัฒนาการร่วมกันของพืช และสัตว์ที่บริโภคพืช
เป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างดอกไม้และสัตว์ที่ทำหน้าที่ถ่าย
ละอองเรณู การปรับตัวและเปลี่ยนแปลงทางสัณฐาน และการดำรงชีวิตของดอกไม้กับและสัตว์ที่ทำ
หน้าที่ถ่ายละอองเรณู การปรับตัวของพืช เพื่อดึงดูดสัตว์ให้เกิดการถ่ายละอองเรณู การเปลี่ยนการ
วิวัฒนาการร่วมกันระหว่างดอกไม้กับแมลง

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างพืช และสัตว์ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ด
พันธ์ของพืช ลักษณะการปรับตัวของพืชให้เกิดการกระจายพันธ์ของเมล็ดพืชเพื่อให้เกิดความ
หลากหลายทางพันธุกรรม

ศึกษา อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ใหญ่ และมด การวิวัฒนาการร่วมกัน
ระหว่างมด และต้นไม้ใหญ่ เพื่อการดำรงชีพในระบบนิเวศ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา
ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างพืช และสัตว์ สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการ
ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพืช และสัตว์ในรูปแบบต่าง ๆ
2. อธิบาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยา
ของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร
3. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบาย เกี่ยวกับสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ (Secondary Metabolize)
ที่พืชสร้างเพื่อป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร

4. อธิบาย ความสำคัญของการพัฒนาการร่วมกันของพืช และสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร
5. สืบค้น และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างดอกไม้และสัตว์ที่ทำหน้าที่ถ่ายละอองเรณู
สืบค้น วิเคราะห์วิวัฒนาการร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด
6. สืบค้น อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ดพันธุ์ของพืช
ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของเมล็ด
7. สืบค้น สังเกต ความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ใหญ่ และมด การพัฒนาการร่วมกันระหว่าง
มด และต้นไม้ใหญ่ เพื่อการดำรงชีพในระบบนิเวศ



รายวิชา ว40620 ชีววิทยาสภาพแวดล้อม

Environmental Biology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง อภิปรายถึงการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร กลไกการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุในระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต การรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงของระบบนิเวศ

ศึกษาค้นคว้า อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นผลเนื่องมาจากมนุษย์ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ และภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์กระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการอนุรักษ์ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหา วางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจน มีจิตสำนึกที่ดี มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศ และสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในระบบนิเวศ
2. สืบค้น อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศ วิเคราะห์ เขียนแผนภาพ แสดงในรูปแบบพีระมิดนิเวศ อธิบายการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ
3. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุ ในระบบนิเวศ
4. อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถอธิบายชีวนิเวศต่าง ๆ ในโลกนิเวศได้

6. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน
7. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ สามารถอธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และตระหนักว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีบทบาทต่อคุณภาพของระบบนิเวศ
8. สืบค้น วิเคราะห์ว่าจำนวนประชากร มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
9. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และผลกระทบต่อมนุษย์ อธิบายการสะสมทางชีวภาพของสารพิษ
10. สืบค้น อธิบาย อภิปราย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม ค่ามาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม อธิบาย การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยประมวลจากการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
11. ตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติ และตระหนักถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
12. ระบุแหล่งที่มาของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ประโยชน์ และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
13. อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น เอลนีโน ภาวะเรือนกระจก ภัยธรรมชาติต่อสิ่งมีชีวิต
14. วางแผนและลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
15. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40621 เทคโนโลยีชีวภาพ

Biotechnology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ ความหมาย ความสำคัญและบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมทั้งเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และสามารถ ปฏิบัติการตามเทคนิคต่าง ๆ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง การศึกษานาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และ สามารถวางแผนเพื่อนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต มนุษย์ และการพัฒนาสังคม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ถึงความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางชีววิทยาพื้นฐานกับเทคโนโลยีชีวภาพ
2. อธิบายความหมาย สืบค้นและวิเคราะห์ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาในแง่ต่าง ๆ
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อการปรับปรุงและดัดแปลงสิ่งมีชีวิต
4. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต รวมถึงความปลอดภัยทางชีวภาพและผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสังคม
5. อธิบาย และอภิปรายหลักการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. สืบค้น วิเคราะห์ วางแผนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
7. อธิบายความหมายนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสืบค้น อธิบาย และวิเคราะห์การพัฒนานาโนเทคโนโลยีชีวภาพคือการสร้างเครื่องมือขนาดจิ๋วที่สามารถแทรกเข้าไปภายในเซลล์เพื่อติดตามความผิดปกติที่จุดใดและแก้ไขซ่อมแซมโมเลกุลดีเอ็นเอ
8. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต ข้อดีข้อเสียของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพแบบต่าง ๆ

รายวิชา ว40622 สเต็มเซลล์เทคโนโลยีและพันธุจริยศาสตร์

Stem Cell Technology and Ethical Genetics

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางเซลล์และพันธุศาสตร์และการนำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม

สืบค้น อภิปรายข้อมูล เกี่ยวกับงานทางด้านสเต็มเซลล์เทคโนโลยี และจรรยาบรรณของนักวิจัยที่ทำงานด้านนี้

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนปฏิบัติการทางพันธุวิศวกรรมในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานพันธุศาสตร์โมเลกุล อภิปรายผลกระทบที่เกิดจากการตัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปราย วิเคราะห์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสังคม

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนาโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอภายในจีโนม รวมถึงศึกษาผลกระทบของความรู้ที่ได้จากโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์ในยุคหลังการศึกษาจีโนมมนุษย์ที่จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ และสังคม

เพื่อให้สามารถอภิปราย แสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานความรู้ด้านพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี พันธุศาสตร์ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และสังคม สามารถสืบเสาะหาความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงสามารถตัดสินใจประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเหล่านี้ ได้โดยอ้างอิงหลักฐานด้านพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานวิจัยอย่างมีจรรยาบรรณ
2. อธิบาย และวิเคราะห์หลักการของสเต็มเซลล์เทคโนโลยี รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบเชิงสังคม
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิตและกระบวนการควบคุมการแสดงออกของยีน ในการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิต และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ
4. อธิบายและวิเคราะห์หลักการตัดต่อดีเอ็นเอ และกระบวนการพันธุวิศวกรรมในการสร้างสิ่งมีชีวิตตัดแปลงพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ
5. อภิปรายและวิเคราะห์การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมและผลกระทบจากการสร้างสิ่งมีชีวิตตัดแปลงพันธุกรรมที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. สืบค้นและอธิบายขั้นตอนของกระบวนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปรายและวิเคราะห์ผลการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
7. ศึกษาและอภิปรายผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อบุคคล และสังคม
8. อธิบาย วิเคราะห์ขั้นตอนและความก้าวหน้าของโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการหาลำดับเบสของสารพันธุกรรม
9. วิเคราะห์และอภิปราย ประโยชน์ของโครงการหาลำดับสารพันธุกรรมของมนุษย์ด้านการแพทย์ สังคม และผลกระทบที่เกิดจากการนำความรู้มาประยุกต์ใช้
10. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ต่อคุณภาพชีวิตของสิ่งมีชีวิตในด้านสุขภาพสิ่งมีชีวิต สังคม สภาพแวดล้อมและนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจในประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม



รายวิชา ว40623 พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

Genetics Engineering and Gene Technology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า อธิบาย ขั้นตอนการทำพันธุวิศวกรรม ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนางานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล พันธุวิศวกรรม และผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ ทั้งด้านสุขภาพ สังคม และสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ขั้นตอนพันธุวิศวกรรม ระบุความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม
2. อธิบายการโคลนนิ่ง การถ่ายฝากยีนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม การถ่ายฝากยีนในพืช การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมต่อการแพทย์ สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และสังคม
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุในด้านที่มีต่อสุขภาพสิ่งมีชีวิต ด้านสังคม ด้านสภาพแวดล้อม และผลประโยชน์ที่ได้จากงานพันธุวิศวกรรม

รายวิชา ว40624 เทคโนโลยีการจัดการเซลล์พืช

Technology in Plant Cell Manipulation

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช รวมถึงประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมห้องและเครื่องมือในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมชิ้นส่วนพืชสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงและการเจริญพัฒนาของเซลล์พืช ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยกระบวนการกำเนิดอวัยวะและกระบวนการกำเนิดคัพภะจากเซลล์ร่างกาย

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายประเภทของสารควบคุมการเจริญเติบโต และอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโต รวมถึงปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการเจริญพัฒนาของเซลล์พืชในหลอดทดลอง

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายการใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาทางอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ สรีรวิทยาพืช รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตสารพฤษเคมี การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และอวัยวะพืชในสภาพปลอดเชื้อ โดยสามารถสรุปและอธิบายได้
2. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เครื่องมือ และวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ
3. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีการเจริญเติบโตของพืช และสามารถนำไปประยุกต์กับการปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้
4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโต และปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญพัฒนาของเซลล์พืชในหลอดทดลอง
5. สามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาทางอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ สรีรวิทยาพืช รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีทางการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตสารพิษเคมี การ
อนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้

6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้



รายวิชา ว40625 เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้

Orchid Production Technology

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะและจัดจำแนกกล้วยไม้ ในระดับสกุล รวมถึงสามารถสืบค้นที่มาของกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช การผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ในการผลิตกล้วยไม้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของพืชในวงศ์กล้วยไม้ ในฐานะที่เป็นพืชอนุรักษ์และไม้ประดับเศรษฐกิจ รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจ ลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ โดยสามารถสรุปและอธิบายได้
2. อธิบายและสรุปลักษณะและจัดจำแนกกล้วยไม้ ในระดับสกุล รวมถึงสามารถสืบค้นที่มาของกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมได้
3. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช การผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์
4. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ในการผลิตกล้วยไม้
5. อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40626 วิทยาศาสตร์การอาหาร

Food Science

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

วิทยาศาสตร์การอาหาร เป็นการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยา เพื่อเป็นพื้นฐานร่วมกับ ฟิสิกส์ และวิศวกรรม นำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องธรรมชาติของอาหาร สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารและหลักการแปรรูปอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร ได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไลปิด วิตามิน การเน่าเสียของอาหาร การถนอมอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ความร้อน แสงเยือกแข็ง ทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ ฉายรังสี สารเคมี นมและผลิตภัณฑ์ ไข่และผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ อาหารหมักจากผักผลไม้ ธัญชาติ เมล็ดถั่ว น้ำผลไม้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถให้คำจำกัดความของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารได้
2. ทราบหน้าที่และบทบาทของนักวิทยาศาสตร์การอาหารหรือนักเทคโนโลยีการอาหาร
3. สามารถบอกส่วนประกอบสำคัญของอาหารได้
4. สามารถบอกถึงสาเหตุการเน่าเสียของอาหารได้
5. สามารถบอกชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้
6. อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ได้
7. สามารถบอกวิธีการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ได้
8. สามารถนำวิธีการถนอมอาหารแบบต่าง ๆ ได้แก่ การใช้ความร้อน การแช่เยือกแข็ง การทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ และการ ฉายรังสี การใช้สารเคมี มาใช้ถนอมอาหารได้
9. สามารถบอกองค์ประกอบของน้ำนม และแปรรูปน้ำนม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมรูปแบบต่าง ๆ ได้
10. อธิบายถึงการสร้างไข่ โครงสร้าง และคุณค่าทางอาหารของไข่ได้
11. สามารถอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงภายในไข่ระหว่างการเก็บรักษาได้
12. สามารถแปรรูปไข่ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้
13. สามารถอธิบายโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อสัตว์ ตลอดจนคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้
14. สามารถแปรรูปเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้
15. อธิบายถึงการเก็บเกี่ยว การเสื่อมเสีย และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้
16. สามารถแปรรูปและถนอมผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ได้
17. สามารถอธิบายถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหมัก
18. สามารถยกตัวอย่างและประกอบอาหารหมักบางชนิดได้

รายวิชา ว40627 นิติวิทยาศาสตร์

Forensic Science

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ตัวอย่างคดีความที่นำหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตาม หรือจับกุมคนร้าย

ศึกษา ทดลอง นำความรู้ทางชีววิทยาด้านต่าง ๆ เช่น พันธุศาสตร์ กีฏวิทยา จุลชีววิทยา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา มาใช้ในการพิสูจน์ ค้นหาความจริง

นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา มาใช้ในการพิสูจน์หลักฐาน จากสถานการณ์ที่ถูกกำหนด

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงสังคม และด้านอื่น ๆ
2. สามารถใช้หลักการทางชีววิทยาในการค้นหาความจริง ออกแบบและทดลองเพื่อหาคำตอบ
3. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ สืบค้นข้อมูล ทดลองเพื่อหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ในการค้นหาความจริง
4. สืบค้น อภิปราย เกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของหลักฐานที่นำวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาใช้ในการพิสูจน์

รายวิชา ว40628 โรคเขตร้อน

Tropical Disease

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

สำรวจ ค้นคว้าหาข้อมูลของโรคเขตร้อนที่พบบ่อย รวมทั้งหาสาเหตุ การระบาด ลักษณะของ พยาธิวิทยาและคลินิกวิทยา การเฝ้าระวังและการป้องกัน

สืบค้นข้อมูล และเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะกายวิภาคและสรีรวิทยา ของกลไกการเกิดโรคเขตร้อน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในการวางแผนโดยการใช้งานวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้าง ระบบ นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ องค์ความรู้ในการจัดการกับโรคเขตร้อน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบายและอภิปราย สาเหตุ ระบาดวิทยา พยาธิวิทยา คลินิกวิทยา การวินิจฉัยของโรคเขตร้อน
2. สืบค้น อธิบายและอภิปรายผลกระทบของโรคเขตร้อนต่อการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ
3. สืบค้น อธิบายและวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาโดยวิจัยและพัฒนา
4. ตระหนัก อธิบายและวิเคราะห์ถึงความสำคัญต่อการป้องกันการเกิดโรคเขตร้อน

รายวิชา ว40629 เกษษพฤษศาสตร์

Pharmaceutical Botany

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้พืชเป็นยารักษาโรคในการแพทย์แผนโบราณ การแพทย์แผนปัจจุบัน และการแพทย์ทางเลือกได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะเบื้องต้นและประเภทของสารพฤษเคมี ปฏิกริยาและกลไกที่มีผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของมนุษย์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะและวิธีการเบื้องต้นในการสกัดแยกสารพฤษเคมีจากวัตถุดิบพืชสมุนไพร

อธิบายหลักการเบื้องต้นในการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการรักษาอาการหรือโรคในระบบร่างกายต่างๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการตรวจสอบวัตถุดิบสมุนไพร การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนยาฆ่าแมลง และสิ่งปลอมปนอื่นๆ

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์พืชสมุนไพร และอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสมุนไพร

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของพืชสมุนไพร ในฐานะที่เป็นแหล่งพันธุกรรมพืชอันทรงคุณค่า สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านสาธารณสุข รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจ หลักการเบื้องต้นในการใช้พืชเป็นยารักษาโรคในการแพทย์แผนโบราณ การแพทย์แผนปัจจุบัน และการแพทย์ทางเลือกได้
2. อธิบายและสรุปลักษณะเบื้องต้นและประเภทของสารพฤษเคมี ปฏิกริยาและกลไกที่มีผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของมนุษย์ได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการเบื้องต้นในการสกัดแยกสารพฤษเคมีจากวัตถุดิบพืชสมุนไพรได้
4. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการรักษาอาการหรือโรคในระบบร่างกายต่างๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ได้

5. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการตรวจสอบวัตถุพิษสมุนไพร การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนยาฆ่าแมลง และสิ่งปลอมปนอื่นๆ ได้
6. อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์พืชสมุนไพร และอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสมุนไพรได้
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้



รายวิชา ว40630 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา

Basically Biology Research Technique

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยา เช่น เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การดองตัวอย่างพืชและสัตว์ด้วยน้ำยาเคมี การเก็บรักษาตัวอย่างพืชโดยวิธีอัดแห้ง การทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช และการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง เพื่อให้มีทักษะในการทำกิจกรรมเทคนิคทางชีววิทยา การใช้วัสดุอุปกรณ์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้และหลักการเทคนิคทางชีววิทยาไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทดลองปัญหาพิเศษที่นักเรียนสนใจต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ
2. อธิบายความหมายของเทคนิคการปลอดเชื้อ และทำเทคนิคการปลอดเชื้อ
3. ทำการแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารชนิดต่าง ๆ
4. สามารถย้อมสีแบคทีเรียได้
5. สามารถวัดการเจริญของแบคทีเรียได้
6. อธิบายวิธีการและทำกิจกรรมการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบาย ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับขั้นตอนการเตรียมน้ำยาดอง และวิธีการดอง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชและสัตว์ที่นำมาดองได้ถูกต้อง
8. เลือกตัวอย่างและเก็บรักษาตัวอย่างพืช และสัตว์โดยวิธีการดองได้
9. เก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้โดยวิธีการอัดแห้งพร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชได้ถูกต้อง
10. บอกวิธีการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อพืช ตลอดจนความสำคัญของการทำสไลด์ถาวรได้
11. อธิบายลำดับขั้นตอนและทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชได้
12. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่าง แมลงได้
13. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาแมลงในสภาพธรรมชาติซึ่งได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและอุปนิสัยได้

รายวิชา ว40631 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ

Aquatic Biology Research

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ ความสำคัญระบบนิเวศทางน้ำ หรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ

ศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการวิจัยทางด้านชีววิทยาทางน้ำ การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสำคัญของระบบนิเวศทางน้ำ หรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ
3. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ วางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนก จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตตามความแตกต่างของแหล่งที่อยู่อาศัย ในระดับไฟลัม
4. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศทางน้ำ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และชุมชน
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว40632 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา

Biology Special Problem

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหัวข้อเรื่องพิเศษเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีที่นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับการทำโครงการ หรืออาจเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันที่กำลังอยู่ในกระแสความสนใจทางชีววิทยา เพื่อช่วยส่งเสริมความถนัดของนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจแต่ไม่มีสอนตามปกติ โดยอยู่ภายใต้การควบคุม และคำแนะนำของครูที่ปรึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ หรือหัวข้อที่สนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จากแหล่งสืบค้นต่าง ๆ อาทิเช่น วารสารทางวิชาการ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. วิเคราะห์ อธิบาย และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้
3. สามารถสรุปผลการสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของบทความได้