

ข้อมูลหลักสูตรแต่ละสาขาที่เปิดสอนทุกหลักสูตร/สาขาวิชา
ระดับบัณฑิตศึกษา

มหบัณฑิต

หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรนานาชาติ)
ชื่อปริญญา (ภาษาไทย)	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)
ชื่อปริญญา (English)	Master of Science (Biology)
อักษรย่อปริญญา (ภาษาไทย)	วท.ม. (ชีววิทยา)
อักษรย่อปริญญา (English)	M.Sc. (Biology)

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรนานาชาติ)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (ชีววิทยา)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Biology)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Biology)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางพัฒนานิคม โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมหาบัณฑิตสาขาชีววิทยา ที่สามารถอภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยา หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน สามารถทำงานวิจัยที่เป็นมาตรฐานระดับนานาชาติโดยตอบสนองความต้องการของประเทศ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรชีวภาพทั้งบนบกและในทะเล สามารถสื่อสารความรู้สู่สาธารณะโดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งสามารถติดตามความก้าวหน้าในแขนงวิชาที่สนใจ ตลอดจนเป็นบุคลากรของประเทศที่มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ อันจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 อภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยา หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน
- PLO 2 เลือกใช้เครื่องมือและกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางชีววิทยาได้
- PLO 3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง
- PLO 4 สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
- PLO 5 แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม
- PLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

โครงสร้างหลักสูตร

1. โครงสร้างหลักสูตร

1.1 จำนวนหน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรแผน ก 1 และ ก 2 เรียนตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

1.2 โครงสร้างหลักสูตร

☒ แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)	36 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
☒ แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)	36 หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	5 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	11 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	20 หน่วยกิต

1.3 รายวิชา/ชุดวิชา (Module)

หมวดวิชาบังคับ

แผน ก 2		5	หน่วยกิต
330-500*	ชุดวิชาเทคนิคการวิจัยทางชีววิทยา *		3((2)-3-4)
	(Module: Research Techniques in Biology)		
331-571	สัมมนาทางชีววิทยา 1*		1(0-2-1)
	(Seminar in Biology I)		
331-572	สัมมนาทางชีววิทยา 2*		1(0-2-1)
	(Seminar in Biology II)		

(หมายเหตุ * แผน ก 1 ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต)

หมวดวิชาเลือก

แผน ก 2		11	หน่วยกิต
330-501	ชีวภูมิศาสตร์		2((2)-0-4)
	(Biogeography)		
330-502	ปรัชญาวิทยาศาสตร์		2((2)-0-4)
	(Philosophy of Science)		
330-503	วิวัฒนาการของพืช		3((3)-0-6)
	(Plant Evolution)		
330-504	พฤษภูมิศาสตร์		3((2)-3-4)
	(Plant Geography)		
330-505	เซลล์วิทยาขั้นสูง		3((2)-3-4)
	(Advanced Cell Biology)		
330-506	หัวข้อปัจจุบันทางสัตววิทยา		2((2)-0-4)
	(Current Topics in Zoology)		

330-510	สัณฐานวิทยาขั้นสูงของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียง (Advanced Morphology of Vascular Plants)	3((2)-3-4)
330-512	แมลงน้ำ (Aquatic Insects)	3((2)-3-4)
330-513	เรณูวิทยา (Palynology)	3((2)-3-4)
330-520	หัวข้อปัจจุบันทางสรีรวิทยาของพืช (Current Topics in Plant Physiology)	2((2)-0-4)
330-521	นิเวศสรีรวิทยาของพืช (Plant Ecophysiology)	2((2)-0-4)
330-522	สรีรวิทยาของสัตว์ในกลุ่มคลาโดเซอรา (Physiology of Cladocera)	3((3)-0-6)
330-523	สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของแมลง (Insect Morphology and Physiology)	3((2)-3-4)
330-524	สรีรวิทยาของพฤติกรรม (Physiology of Behavior)	3((3)-0-6)
330-527	นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล (Physiological Ecology of Marine Animals)	3((3)-0-6)
330-529	ไมคอร์ไรซา (Mycorrhiza)	3((2)-3-4)
330-530	การจัดระบบทางชีววิทยา (Systematics Biology)	3((3)-0-6)
330-531	อนุกรมวิธานพืชขั้นสูง (Advanced Plant Taxonomy)	3((2)-3-4)
330-532	หัวข้อปัจจุบันทางอนุกรมวิธานพืช (Current Topics in Plant Taxonomy)	2((2)-0-4)
330-533	การจัดระบบพืชระดับโมเลกุล (Plant Molecular Systematics)	3((2)-3-4)
330-536	ชีววิทยาของครัสเตเชียน (Biology of Crustaceans)	3((2)-3-4)
330-540	การเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth and Development)	3((2)-3-4)
330-550	นิเวศวิทยาแนวปะการัง (Coral Reef Ecology)	3((2)-3-4)
330-551	นิเวศวิทยาทางทะเลขั้นสูง (Advanced Marine Ecology)	3((2)-3-4)
330-552	นิเวศวิทยาป่าชายเลน (Mangrove Ecology)	3((3)-0-6)
330-553	นิเวศวิทยาสาหร่ายทะเล	3((2)-3-4)

	(Marine Algal Ecology)	
330-554	นิเวศวิทยาประชากรของแมลง (Insect Population Ecology)	3((2)-3-4)
330-555	หัวข้อปัจจุบันทางนิเวศวิทยา (Current Topics in Ecology)	2((2)-0-4)
330-556	นิเวศวิทยาแพลงก์ตอน (Plankton Ecology)	3((2)-3-4)
330-557	นิเวศวิทยาของปลา (Ecology of Fishes)	3((2)-3-4)
330-558	การตอบสนองของสาหร่ายทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม (Marine Algal Responses to Environmental Change)	3((2)-3-4)
330-561	พันธุศาสตร์โมเลกุลของพืช (Plant Molecular Genetics)	3((3)-0-6)
330-562	จีโนมิกส์พื้นฐานทางชีววิทยาวิวัฒนาการ (Basic Evolutionary Genomics)	3((3)-0-6)
330-563	จีโนมิกส์ขั้นสูงทางชีววิทยาวิวัฒนาการ (Advanced Evolutionary Genomics)	3((3)-0-6)
330-564	วิวัฒนาการเชิงโมเลกุลและการประยุกต์ (Molecular Evolution and Applications)	3((2)-3-4)
330-565	หัวข้อปัจจุบันทางพันธุศาสตร์และเซลล์วิทยา (Current Topics in Genetics and Cell Biology)	2((2)-0-4)
330-570	ภาพประกอบทางพฤกษศาสตร์ (Botanical Illustration)	3((1)-6-2)
330-571	ฮิสโตเคมี (Histochemistry)	3((1)-6-2)
330-572	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นสูง (Advanced Plant Tissue Culture)	3((2)-3-4)
330-573	วิธีการวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ (Experimental Research in Neuroscience)	3((2)-3-4)
330-580	เทคโนโลยีชีวภาพของแมลง (Insect Biotechnology)	3((2)-3-4)
330-581	เทคโนโลยีชีวภาพของแพลงก์ตอน (Plankton Biotechnology)	3((2)-3-4)
330-582	พิษวิทยาของระบบนิเวศ (Ecotoxicology)	3((3)-0-6)
330-583	ชีววิทยาการรุกราน (Invasion Biology)	3((2)-3-4)
330-584	ปัญหาพิเศษทางพฤกษศาสตร์ (Special Problems in Botany)	3((1)-6-2)

330-585	ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา (Special Problems in Zoology)	3((1)-6-2)
330-586	ปัญหาพิเศษทางนิเวศวิทยา (Special Problems in Ecology)	3((1)-6-2)
330-587	ปัญหาพิเศษทางพันธุศาสตร์ (Special Problems in Genetics)	3((1)-6-2)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ
สถาบันการศึกษาอื่น ๆ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

แผน ก 1		36	หน่วยกิต
331-591	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		36(0-108-0)
แผน ก 2		20	หน่วยกิต
331-592	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		20(0-60-0)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

2. แผนการศึกษา

แผน ก 1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

330-500 ชุมวิชาเทคนิคการวิจัยทางชีววิทยา*	3((2)-3-4)	หน่วยกิต
331-591 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9(0-27-0)	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

331-571 สัมมนาทางชีววิทยา 1* (Seminar in Biology I)	1(0-2-1)	หน่วยกิต
331-591 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9(0-27-0)	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

331-591 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9(0-27-0)	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

331-572 สัมมนาทางชีววิทยา 2* (Seminar in Biology II)	1(0-2-1)	หน่วยกิต
331-591 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9(0-27-0)	หน่วยกิต

*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

แผน ก 2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

330-500 ชุมวิชาเทคนิคการวิจัยทางชีววิทยา (Module: Research Technique in Biology)	3((2)-3-4)	หน่วยกิต
xxx-xxx วิชาเลือก	6(x-y-z)	หน่วยกิต
รวม	9(2+x-3+y-4+z)	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

331-571 สัมมนาทางชีววิทยา 1 (Seminar in Biology I)	1(0-2-1)	หน่วยกิต
331-592 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3(0-9-0)	หน่วยกิต
xxx-xxx วิชาเลือก	5(x-y-z)	หน่วยกิต
รวม	9(x-11+y-1+z)	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

331-592 วิทยานิพนธ์

9(0-27-0)

หน่วยกิต

(Thesis)

รวม

9(0-27-0)

หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

331-572 สัมมนาทางชีววิทยา 2

1(0-2-1) หน่วยกิต

(Seminar in Biology II)

331-592 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

หน่วยกิต

(Thesis)

รวม

9(0-26-1)

หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์

สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ/หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรนานาชาติ)

คำอธิบายรายวิชา / ชูติวิชา (Module)

ระดับปริญญาโท

หมวดวิชาบังคับ

330-500

ชูติวิชาเทคนิคการวิจัยทางชีววิทยา

3((2)-3-4)

(Module: Research Techniques in Biology)

พัฒนาการของแนวความคิดและทฤษฎีทางชีววิทยา คำถามทางชีววิทยา การค้นคว้าเอกสาร เทคนิคในงานวิจัยทางชีววิทยา จริยธรรมวิจัย การวางแผนงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ การใช้วิธีการทางสถิติเพื่อออกแบบการทดลองและการสำรวจภาคสนาม การนำเสนอและการตีพิมพ์ผลงานวิจัย ฝึกปฏิบัติ

Development of concepts and theories in biology; biological questions; literature review; techniques in biological research; research ethics; research planning; data analysis using computer; application of statistical methodology to design experiments and field surveys; research presentation and publication; practice

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายพัฒนาการของแนวความคิดและทฤษฎีทางชีววิทยา วิเคราะห์และอภิปรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อตอบคำถามทางชีววิทยาได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
- 5.

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยของตนเองได้

Students are able to

1. Discuss the evolution of ideas and theories in biology.
2. Designing research processes to address biological questions.
3. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge
4. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.
5. Explain ethical standards applied to their own works.

หมวดวิชาเลือก

330-501 ชีวภูมิศาสตร์

2((2)-0-4)

(Biogeography)

การศึกษาการกระจายของสิ่งมีชีวิตในเชิงสถานที่และเวลา เน้นการวิเคราะห์และการอธิบายถึงรูปแบบการกระจาย สาเหตุของรูปแบบการกระจายที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งพืชและสัตว์ วงศ์วานวิวัฒนาการตามเขตภูมิศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในรูปของวิวัฒนาการ ผลของกิจกรรมมนุษย์ต่อนิเวศวิทยาและการกระจายของสิ่งมีชีวิต

Distribution of living organisms in a spatial and temporal context; focusing on pattern of distribution analysis and interpretation; causes of different patterns of distributions in both plants and animals; phylogeography as well as the relationships between physical changes and organism evolutionary dynamics; impacts of human activities on ecology and distribution of organisms

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายกลไกของการกระจายของสิ่งมีชีวิตในเชิงสถานที่และเวลาโดยเชื่อมโยงกับภูมิศาสตร์และวิวัฒนาการ
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Discuss mechanisms determining the distribution of organisms at spatial and temporal scales in relation to geography and evolution
2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge
3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.

330-502 ปรัชญาวิทยาศาสตร์

2((2)-0-4)

(Philosophy of Science)

พัฒนาการของแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เกิดสังคมมนุษย์ขึ้นในโลกจนถึงปัจจุบัน การตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา

Development of scientific thinking through the development of human society to the present time; scientific inquiry as well as scientific process; case study

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายพัฒนาการของแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ และระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ควรถูกใช้อย่างไร
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Discuss the development of scientific thinking and how scientific methods should be utilized
2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge

3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.

330-503	วิวัฒนาการของพืช (Plant Evolution) วิวัฒนาการของพืชกลุ่มต่าง ๆ สาหร่ายสีเขียว ไบรโอไฟต์และเทรคีโอไฟต์ แนวโน้มของวิวัฒนาการของพืชในกลุ่มต่าง ๆ วิวัฒนาการร่วม ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและถิ่นอาศัย Evolution in various groups of plants; green algae, bryophytes and tracheophytes; evolutionary trends and patterns in various groups of plants; coevolution; relationships between plants and habitats ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายประวัติวิวัฒนาการและความสัมพันธ์ของกลุ่มพืชหลัก ซึ่งประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียว ไบรโอไฟต์ และพืชมีระบบท่อลำเลียง 2. ระบุและอธิบายแนวโน้มและรูปแบบของวิวัฒนาการภายในกลุ่มพืชหลัก 3. อธิบายแนวคิดของการวิวัฒนาการร่วม และความสำคัญในวิวัฒนาการของพืช 4. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและแหล่งที่อยู่อาศัย และความสัมพันธ์เหล่านี้มีอิทธิพลต่อกระบวนการวิวัฒนาการอย่างไร 5. พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์ ผ่านการศึกษาขั้นสูงด้านชีววิทยาวิวัฒนาการของพืช อธิบายโครงสร้างของพืช Students are able to 1. Explain the evolutionary history and relationships of major plant groups, including green algae, bryophytes, and tracheophytes 2. Identify and describe the evolutionary trends and patterns within the major groups of plants 3. Explain the concept of coevolution and its significance in plant evolution 4. Analyze the interactions between plants and their habitats and how these relationships influence evolutionary processes 5. Develop critical thinking and analytical skills through the advanced study of plant evolutionary biology	3((3)-0-6)
---------	---	------------

330-504	พฤกษภูมิศาสตร์ (Plant Geography) นิยามและประวัติของพฤกษภูมิศาสตร์ ถิ่นกำเนิด วิวัฒนาการ และการกระจายของพืชที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิศาสตร์โลก การแยกของทวีปในบรรพกาลที่มีผลต่อรูปแบบการกระจายพันธุ์พืช อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการกระทำของมนุษย์ที่มีต่อการกระจายพันธุ์พืช การกระจายพันธุ์พืชระดับโลกและในประเทศไทย ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษานอกสถานที่ Definition and history of plant geography; origin, evolution and distribution of plants relating to world geography; tectonic movement effects to plant distribution patterns; effects of environmental factors and human to plant distribution; vegetation communities of the world and Thailand, laboratory study and field trip	3((2)-3-4)
---------	---	------------

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายประวัติวิวัฒนาการและความสัมพันธ์ของกลุ่มพืชหลัก ซึ่งประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียว ไบรโอไฟต์ และพืชมีระบบท่อลำเลียง
2. ระบุและอธิบายแนวโน้มและรูปแบบของวิวัฒนาการภายในกลุ่มพืชหลัก
3. อธิบายแนวคิดของการวิวัฒนาการร่วม และความสำคัญในวิวัฒนาการของพืช
4. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและแหล่งที่อยู่อาศัย และความสัมพันธ์เหล่านี้มีอิทธิพลต่อกระบวนการวิวัฒนาการอย่างไร
5. พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์ ผ่านการศึกษาขั้นสูงด้านชีววิทยาวิวัฒนาการของพืช อธิบายโครงสร้างของพืช
6. พัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติผ่านการศึกษาทางห้องปฏิบัติการและการทัศนศึกษา เพื่อนำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
7. พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์พืชและภูมิศาสตร์ชีวภาพ

Students are able to

1. Define and describe the scope and history of plant geography as a scientific discipline.
2. Explain the origin, evolution, and global distribution of plants in relation to biogeography.
3. Analyze the impact of tectonic movements on the historical and current distribution patterns of plants.
4. Evaluate the influence of environmental factors and human activities on the distribution and diversity of plant communities.
5. Identify and describe the major vegetation communities both globally and within Thailand.
6. Develop practical skills through laboratory studies and field trips, enabling the application of theoretical knowledge to real-world scenarios.
7. Develop critical thinking and analytical skills related to plant geography and biogeography.

330-505 เซลล์วิทยาขั้นสูง

3((2)-3-4)

(Advanced Cell Biology)

รายวิชาบังคับก่อน : 330-300 หรือเทียบเท่า หรือ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร

Prerequisite: 330-300 or equivalent or consent of the program

โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ในระดับจุลภาค หน้าที่และปฏิสัมพันธ์ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ การควบคุมวัฏจักรของเซลล์ การส่งสัญญาณของเซลล์ การเปลี่ยนสภาพและการทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์ การแก่ตายของเซลล์ เซลล์มะเร็ง วิทยาภูมิคุ้มกัน การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เทคนิคการแยกออร์แกเนลล์ การเพาะเลี้ยงเซลล์หรือเนื้อเยื่อในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์จีโนมและโครโมโซม การอภิปรายหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับเซลล์วิทยา ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Ultrastructure of cells and organelles; function and interaction of organelles; regulation of cell cycle; cell signaling; cell differentiation and cell specialization; cell death; cancer cell; immunology; methods for cytological analysis by light microscope and electron microscope; fractionation of organelle; cell/tissue culture; analysis of genome and chromosome; discussion on current knowledge in cell biology; laboratory study

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหน้าที่และความสัมพันธ์ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์
2. ระบุสัญญาณระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมวัฏจักรของเซลล์
3. อธิบายหลักการพื้นฐานของวิธีการส่งสัญญาณของเซลล์และส่วนประกอบต่าง
4. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์และการตายของเซลล์
5. อธิบายลักษณะของเซลล์มะเร็งและหลักการพื้นฐานระดับโมเลกุลของการพัฒนาและการลุกลามของมะเร็ง
6. อธิบายวิธีวิเคราะห์จีโนมและโครโมโซม

Students are able to

1. describe the functions of cellular organelles and how they interact within the cellular environment.
2. identify molecular signals involved in cell cycle regulation.
3. describe the basic principles of cell signaling pathways and their components.
4. explain the processes of cell differentiation and cell death.
5. explain the characteristics of cancer cells and the molecular basis of cancer development and progression.
6. explain methods for genome and chromosome analysis.

330-506 หัวข้อปัจจุบันทางสัตววิทยา

2((2)-0-4)

(Current Topics in Zoology)

งานวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน การรวบรวม การนำเสนอ และการอภิปรายความรู้ ตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยสัตววิทยา การวางแผนการทดลองโดยใช้ความรู้ด้านสัตววิทยาไปประยุกต์ใช้กับโจทย์วิจัยที่สนใจ

Current topics in zoology; literature review, presentation and discussion on current knowledge and methodology in zoology; experimental design using the zoology knowledge for interested research problem

ผู้เรียนสามารถ

1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นหาและรวบรวมงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง
2. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางสัตววิทยาเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น
3. แสดงออกถึงการเป็นแบบอย่างที่ดี ทางด้านจรรยาบรรณทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

Students are able to

1. Utilize information technology to systematically conduct literature searches and compile zoological research findings
2. Communicate and present zoological information in English with precision and relevance
3. Exemplify academic integrity and demonstrate social responsibility, serving as a model of ethical conduct in the field.

330-510 พื้นฐานวิทยาชั้นสูงของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียง

3((2)-3-4)

(Advanced Morphology of Vascular Plants)

การเจริญเปลี่ยนแปลงด้านกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาของพืชที่มีระบบเนื้อเยื่อลำเลียง เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และแบบส่องผ่าน งานวิจัยทางด้านสัณฐานวิทยาของพืชในปัจจุบัน ศึกษาในห้องปฏิบัติการและการทำโครงการงาน

Developmental anatomy and morphogenesis of selected groups of vascular plants; techniques of scanning and transmission electron microscopies, current research of plant morphology; laboratory study and mini projects

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายการเจริญเปลี่ยนแปลงด้านกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาของพืชที่มีระบบเนื้อเยื่อลำเลียง
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่สนใจโดยประยุกต์จากความรู้ด้านสัณฐานวิทยาของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงที่เป็นปัจจุบัน
3. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยทางสัณฐานวิทยาของพืชในปัจจุบัน
4. อภิปรายและประเมินผลกระทบทางจริยธรรมและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในงานวิจัยทางสัณฐานวิทยาของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงในปัจจุบัน

Students are able to

1. Discuss about the developmental anatomy and morphogenesis of selected groups of vascular plants.
2. Design research processes to test hypotheses related to specific research problems by applying current knowledge in plant morphology.
3. Analyze, synthesize, and present information from current research in plant morphology.
4. Discuss and evaluate ethical and practical implications of current advancements in plant morphology research

330-512 แมลงน้ำ

3((2)-3-4)

(Aquatic Insects)

สัณฐานวิทยาภายนอกและภายในของแมลงน้ำ การจัดหมวดหมู่และการจำแนก สรีรวิทยา พฤติกรรม และนิเวศวิทยาของแมลงน้ำ

External and internal morphology of aquatic insects; classification and identification, physiology, behavior and community ecology of aquatic insects

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ ของสัณฐานวิทยาภายนอก และภายในของแมลงน้ำ
2. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดหมวดหมู่และการจำแนกแมลงน้ำในระดับอันดับและวงศ์
3. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบสรีรวิทยาพื้นฐานของแมลงน้ำ
4. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบพฤติกรรมพื้นฐานของแมลงน้ำ
5. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบนิเวศวิทยาพื้นฐานของแมลงน้ำ

6. ออกแบบ วิเคราะห์ และนำเสนอการสำรวจความหลากหลายของแมลงน้ำในระบบ นิเวศน้ำนิ่ง และน้ำไหล

Students are able to

1. Explain and compare the structure and function of the external and internal morphology of aquatic insects
2. Explain and compare the classification and identification of aquatic insects in the level of order and family
3. Explain and compare the basic physiological pattern of aquatic insects
4. Explain and compare the basic behavioral pattern of aquatic insects
5. Explain and compare the basic ecological pattern of aquatic insects
6. Design, analyze and propose the investigation of the aquatic insect diversity in the lentic and lotic ecosystems

330-513 เรณูวิทยา 3((2)-3-4)

(Palynology)

การพัฒนา สันฐานวิทยา แนววิวัฒนาการและรูปแบบของเรณูและสปอร์ การศึกษาเรณูและสปอร์ ในพืชบางวงศ์ที่สำคัญ การประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Development, morphology; evolutionary and morphological trends of pollen and spore; studies of pollen and spore morphology in some selected families; applied to related researches; laboratory study

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความรู้ทางด้านเรณูวิทยา เกี่ยวกับ สันฐานวิทยา แนววิวัฒนาการและรูปแบบของเรณู และสปอร์ การศึกษาเรณูและสปอร์ในพืชบางวงศ์ที่สำคัญ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ทำปฏิบัติการและเลือกใช้เครื่องมือวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยทางด้านเรณูวิทยาได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการทางเรณูวิทยาได้

Students are able to

1. Explain development, morphology, evolutionary and morphological trends of pollen and spore, studies of pollen and spore morphology in some selected families and application for related researches.
2. Do the laboratory and select the instruments for testing the hypothesis in palynology
3. Communicate and present the academic information in palynology

330-520 หัวข้อปัจจุบันทางสรีรวิทยาของพืช 2((2)-0-4)

(Current Topics in Plant Physiology)

งานวิจัยทางสรีรวิทยาของพืชในปัจจุบัน การรวบรวม การนำเสนอ และการอภิปรายความรู้ ตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยทางด้านสรีรวิทยาของพืช การวางแผนการทดลองโดยใช้ความรู้ด้านสรีรวิทยาของพืชไปประยุกต์ใช้กับโจทย์วิจัยที่สนใจ

Current topics in plant physiology; literature review, presentation and discussion on current knowledge and methodology in plant physiology; experimental design using the plant physiology knowledge for interested research problem

ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยทางสรีรวิทยาของพืชในปัจจุบัน
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่สนใจโดยประยุกต์จากความรู้ด้านสรีรวิทยาของพืชที่เป็นปัจจุบัน
3. อภิปรายและประเมินผลกระทบทางจริยธรรมและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในงานวิจัยทางสรีรวิทยาของพืชในปัจจุบัน

Students are able to

1. Analyze, synthesize, and present information from current research in plant physiology.
2. Design research processes to test hypotheses related to specific research problems by applying current knowledge in plant physiology.
3. Discuss and evaluate ethical and practical implications of current advancements in plant physiology research

330-521 นิเวศสรีรวิทยาของพืช

2((2)-0-4)

(Plant Ecophysiology)

รายวิชาบังคับก่อน : 330-320 หรือเทียบเท่า หรือ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร

Prerequisite: 330-320 or equivalent or consent of the program

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทั้งทางกายภาพและชีวภาพต่อสรีรวิทยาของพืช สรีรวิทยาของพืชในสภาวะเครียด การปรับตัวและความยืดหยุ่นของกลไกทางสรีรวิทยาของพืช ความเชื่อมโยงระหว่างความสามารถทางสรีรวิทยาและปรากฏการณ์ทางนิเวศวิทยา การอภิปรายหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวกับนิเวศสรีรวิทยาของพืช

Interaction between environment, both physical and biological, with plant physiology; plant stress physiology; acclimation and plasticity of plant physiological processes; link between physiological traits and ecological phenomena; discussion on current knowledge in plant ecophysiology

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยา หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยอาศัยหลักการทางนิเวศสรีรวิทยาของพืช
2. เลือกใช้เครื่องมือและกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางนิเวศสรีรวิทยาของพืช
3. ติดตามงานวิจัยทางนิเวศสรีรวิทยาของพืชในปัจจุบัน

Students are able to

1. Discuss biological phenomena or propose solutions to biological problems using principles of plant ecophysiology.
2. Select and utilize research tools and processes to test hypotheses in plant ecophysiology.
3. Track current research trends in plant ecophysiology.

330-522 สรีรวิทยาของสัตว์ในกลุ่มคลาโดเซอรา

3((3)-0-6)

(Physiology of Cladocera)

การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนก๊าซ การไหลเวียนเลือด การขับถ่ายและควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย การเจริญเติบโตและการลอกคราบ การสืบพันธุ์ การเคลื่อนที่และพฤติกรรม ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ภูมิคุ้มกันสรีรวิทยาระดับเซลล์และโมเลกุลในสัตว์กลุ่มคลาโดเซอรา ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Digestion; respiration; circulation; excretion and osmotic regulation; growth and molting; reproduction; locomotion and behavior; nervous system and sense organ; immunity; ecophysiology; cellular and molecular physiology of cladoceran; laboratory study

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายกระบวนการทางสรีรวิทยาของสัตว์ในกลุ่มคลาโดเซอราได้
2. ออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ และอภิปรายผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาของสัตว์ในกลุ่มคลาโดเซอราได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the physiological functions in cladoceran
2. Design, analyze and discuss the results related to physiology of cladoceran
3. Use information technology to search for relevant information used in the discussion
4. Communicate and present academic information accurately and concisely in English

330-523 สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของแมลง

3((2)-3-4)

(Insect Morphology and Physiology)

สัณฐานวิทยาภายนอกและภายใน สรีรวิทยาของแมลง การออกแบบการทดลองโดยใช้ความรู้ ด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาประยุกต์ใช้กับโจทย์วิจัยที่สนใจ

External and internal morphology, physiology of insects; experimental design using the morphology and physiology knowledge for interested research problems

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของสัณฐานวิทยาภายนอกและภายใน ของแมลง
2. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบสรีระวิทยาพื้นฐานของแมลง
3. ออกแบบ วิเคราะห์ และนำเสนอแผนการทดลองโดยใช้ความรู้ด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาประยุกต์ใช้กับโจทย์วิจัยที่สนใจ

Students are able to

1. Explain and compare the structure and function of the external and internal morphology of insects
2. Explain and compare the basic physiological pattern of insects

3. Design, analyze and propose the experimental design using the morphology and physiology knowledge for interested research problems

330-524 สรีรวิทยาของพฤติกรรม 3((3)-0-6)

(Physiology of Behavior)

การจัดลำดับของโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาท จิตเภสัชวิทยาและสารสื่อประสาท วิธีการและระเบียบวิธีวิจัย อวัยวะรับสัมผัส การควบคุมการเคลื่อนไหว การนอนหลับและจังหวะชีวภาพ พฤติกรรมการสืบพันธุ์และการเลี้ยงดูลูก อารมณ์ พฤติกรรมการกินอาหาร การเรียนรู้และจดจำ การเจริญพัฒนาของระบบประสาท โรคทางระบบประสาท โรคทางจิต

Structural and functional organization of nervous system; psychopharmacology and neurotransmitter; method and strategies of research; sense organs; control of movement; sleep and biological rhythms; reproductive and parental behavior; emotion; ingestive behavior; learning and memory; development of the nervous system; neurological disorders; psychiatric disorders

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายสรีรวิทยาของพฤติกรรมและระบบประสาท
2. แก้ปัญหาทางสรีรวิทยาของพฤติกรรมและระบบประสาท
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นหาและรวบรวมงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสรีรวิทยาของพฤติกรรมและระบบประสาทเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น

Students are able to

1. Discuss the physiology of behavior and nervous system
2. Solving the problem of physiology of behavior and nervous system
3. Utilize information technology to continuously conduct searches and compile research
4. Communicate and present information regarding the physiology of behavior and the nervous system in English accurately and pertinently

330-527 นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล

3((3)-0-6)

(Physiological Ecology of Marine Animals)

การปรับตัวทางสรีระของสัตว์ทะเลต่อสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ การจัดสรรพลังงาน อัตราการเจริญเติบโต การควบคุมขนาดของร่างกาย แบบแผนการสืบพันธุ์ การปรับตัวต่ออุณหภูมิและความเค็ม และการตอบสนองต่อความเครียดทางสภาวะแวดล้อม

Physiological adaptation of organisms to their habitats, searching for food and foraging, energy budget, development rate, control of body size, reproduction pattern, adaptation to temperature and salinity and response to environmental stress

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายการปรับตัวทางสรีระของสัตว์ทะเลเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆที่เปลี่ยนแปลง
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้

3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Discuss the adaptation of marine animals to changing environments
2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge
3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.

330-529

ไมคอร์ไรซา

3((2)-3-4)

(Mycorrhiza)

หลักการเกี่ยวกับธาตุอาหารในพืช การตอบสนองของพืชต่อสภาวะขาดธาตุอาหาร ปฏิสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันระหว่างพืชกับจุลินทรีย์ในดิน ความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันระหว่างพืชและอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา การจำแนกชนิดของอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาด้วยแผนภูมิต้นไม้วงศ์วานวิวัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากรอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในระบบนิเวศเกษตร

Principle of plant mineral nutrition, plant responses to nutrient stress, symbiotic plant-microbe interactions, arbuscular mycorrhizal symbiosis, phylotaxonomy of arbuscular mycorrhizal fungi and application of arbuscular mycorrhizal fungi in agroecosystems.

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายการตอบสนองของพืชต่อสภาวะเครียดที่เกิดจากธาตุอาหาร
2. ประเมินการตอบสนองของพืชทางสรีรวิทยาและชีววิทยาระดับโมเลกุลต่อสภาวะเครียดที่เกิดจากธาตุอาหาร
3. อธิบายปฏิสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันระหว่างพืชกับจุลินทรีย์และบทบาททางนิเวศวิทยา
4. จำแนกชนิดของอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาด้วยการสร้างแผนภูมิต้นไม้วงศ์วานวิวัฒนาการ
5. ประยุกต์ใช้เทคนิคเมตาจีโนมิกส์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์
6. ประยุกต์ใช้รอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในการทำการเกษตรที่ยั่งยืน

Students are able to

1. Explain the essential roles of macro and micronutrients in plant growth and development
2. Evaluate the physiological and molecular responses of plants to nutrient deficiencies and excesses
3. Explain the different types of plant-microbe symbiotic relationships and their ecological significance
4. Identify species of arbuscular mycorrhizal fungi by phylotaxonomic analyses
5. Apply metagenomic approaches in determine plant and microbe interactions
6. Apply arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable agriculture

330-530

การจัดระบบทางชีววิทยา

3((3)-0-6)

(Systematics Biology)

หลักวิวัฒนาการของระบบที่ใช้ในการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต ปรัชญา แนวทางการจัดระบบ ระบบที่ใช้ในการจัดกลุ่ม จุลินทรีย์ สัตว์และพืช กรณีศึกษา

Principle of systematics biology; evolutionary of classification; philosophy, systematic, classification of microbe, animal and plant; case study

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการจัดหมวดหมู่ วิวัฒนาการของระบบที่ใช้ในการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต
2. คั่นคว้า และนำเสนอหัวข้อเรื่องเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต
3. อภิปรายกรณีศึกษาเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต

Students are able to

1. Discussion about Principle of systematics biology; evolutionary of classification; philosophy, systematic, classification of life.
2. Review and present current topics in systematics biology.
3. Discuss about case study in systematics biology.

330-531 อนุกรมวิธานพืชขั้นสูง

3((2)-3-4)

(Advanced Plant Taxonomy)

พัฒนาการของปรัชญาการจัดระบบในทางอนุกรมวิธานพืช ข้อปัญหาทางอนุกรมวิธานพืชและแนวทางแก้ปัญหา การศึกษาทบทวนในทางอนุกรมวิธานพืช และงานวิจัยในปัจจุบันทางอนุกรมวิธานพืช โดยเน้นพืชดอก การทำโครงการและศึกษากาสนาม

Development of philosophy of plant classification systems; plant taxonomic problems and solution techniques; taxonomic revision works and current research in plant taxonomy focusing on flowering plants; mini project and field trip

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายพัฒนาการของปรัชญาการจัดระบบในทางอนุกรมวิธานพืช ข้อปัญหาทางอนุกรมวิธานพืชและแนวทางแก้ปัญหา
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางอนุกรมวิธานพืชโดยประยุกต์จากความรู้ด้านพฤกษศาสตร์
3. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน
4. อภิปรายและประเมินผลกระทบทางจริยธรรมและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน

Students are able to

1. Explain the development of philosophy of plant classification systems, plant taxonomic problems and solution techniques.
2. Design research processes to solve plant taxonomic problems by applying current knowledge in botany.
3. Analyze, synthesize, and present information from current research in plant taxonomy.
4. Discuss and evaluate ethical and practical implications of current advancements in plant taxonomy research

330-532 หัวข้อปัจจุบันทางอนุกรมวิธานพืช

2((2)-0-4)

(Current Topics in Plant Taxonomy)

งานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน การทบทวนวรรณกรรม การนำเสนอและการอภิปรายองค์ความรู้และวิธีการศึกษาในปัจจุบันทางอนุกรมวิธานพืช กรณีศึกษา การวางแผนงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชที่สนใจ

Current research in plant taxonomy; literature review, presentation and discussion on current knowledge and methodology in plant taxonomy; case study, research planning for interested plant taxonomic problem

ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่สนใจโดยประยุกต์จากความรู้ด้านอนุกรมวิธานพืชที่เป็นปัจจุบัน
3. อภิปรายและประเมินผลกระทบทางจริยธรรมและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน

Students are able to

1. Analyze, synthesize, and present information from current research in plant taxonomy.
2. Design research processes to test hypotheses related to specific research problems by applying current knowledge in taxonomy.
3. Discuss and evaluate ethical and practical implications of current advancements in plant taxonomy research

330-533 การจัดระบบพืชระดับโมเลกุล

3((2)-3-4)

(Plant Molecular Systematics)

หลักการการจัดระบบพืชระดับโมเลกุล ความสำคัญและการใช้ข้อมูลระดับโมเลกุลในการศึกษาการจัดระบบ เทคนิคในการศึกษาระดับโมเลกุล กระบวนการวิวัฒนาการ กรอบแนวคิดสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การผสมและถ่ายทอดยีนข้ามชนิด วิวัฒนาการโพลีพลอยด์ ศึกษาในห้องปฏิบัติการและการทำโครงการงาน

Principle of plant molecular systematics; contributions of molecular data to systematics; molecular techniques; evolutionary processes; phylogenetic framework; hybridization and Introgression; polyploid evolution; laboratory study and mini projects

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายและประยุกต์ใช้หลักการของระบบวิวัฒนาการโมเลกุลของพืช
2. วิเคราะห์รูปแบบวิวัฒนาการโดยใช้ข้อมูลโมเลกุลได้
3. ใช้เทคนิคโมเลกุลต่าง ๆ เพื่อศึกษาสายสัมพันธ์วิวัฒนาการของพืช รวมถึงการวิเคราะห์ดีเอ็นเอในนิวเคลียส คลอโรโรพลาสต์ และไมโทคอนเดรีย
4. ตรวจสอบการปรับตัวแผ่ขยายและแตกแขนงวิวัฒนาการในช่วงเวลาสั้นๆ และวิวัฒนาการของลักษณะพื้นฐานวิทยาพืช
5. ค้นหาหลักฐานทางโมเลกุลที่บ่งบอกถึงการผสมและถ่ายทอดยีนข้ามชนิด และวิวัฒนาการโพลีพลอยด์

6. ศึกษาในห้องปฏิบัติการและทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบพืชระดับโมเลกุล
7. พัฒนาแนวคิดและสมมติฐาน โดยอาศัยข้อมูลโมเลกุลเพื่อใช้อธิบายประวัติวิวัฒนาการของพืช

Students are able to

1. Explain and apply the principles of plant molecular systematics
2. Analyze evolutionary patterns using molecular data
3. Utilize various molecular techniques for studying plant phylogeny, including nuclear, chloroplast, and mitochondrial DNA analysis
4. Investigate adaptive radiation and character evolution in plant species
5. Assess molecular evidence for plant hybridization, introgression, and polyploid evolution
6. Conduct laboratory studies and mini-projects related to plant molecular systematics
7. Develop hypotheses based on molecular data to explore plant evolutionary history

330-536

ชีววิทยาของครัสเตเชียน

3((2)-3-4)

(Biology of Crustaceans)

ชีววิทยาของครัสเตเชียน ความหลากหลาย วิวัฒนาการ สัตว์วิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม ภูมิศาสตร์การแพร่กระจาย นิเวศวิทยาประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการจัดการและการเพาะเลี้ยง การอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์ของครัสเตเชียนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษาในภาคสนาม

Biology of crustaceans; diversity, evolution, morphology, physiology, ecology, behavior, biogeography, applied ecology in the sense of fisheries management and aquaculture; conservations and utilizations of crustaceans with emphasis on the economic importance, laboratory and fieldtrip

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายชีววิทยา ความหลากหลาย วิวัฒนาการ สัตว์วิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม ภูมิศาสตร์การแพร่กระจาย การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ของครัสเตเชียนได้
2. ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับครัสเตเชียนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the biology, diversity, evolution, morphology, physiology, ecology, behavior, biogeography, conservations and utilizations of crustaceans
2. Design experiments, conduct experiments, and interpret experimental results related to biology of crustaceans with emphasis on the economic importance
3. Use information technology to search for information and acquire academic knowledge
4. Communicate and present academic information accurately and concisely in English

330-540 การเจริญเติบโตของพืช

3((2)-3-4)

(Plant Growth and Development)

โครงสร้างของพืช การส่งสัญญาณของพืช การเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ระยะเอ็มบริโอ การออก
การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น การออกดอก การติดผลและเมล็ด การแก่และการตาย สรีรวิทยาของพืชในภาวะ
เครียด

Plant architecture; plant signal transduction; plant growth and development from embryo,
germination, vegetative growth, flowering, seed and fruit set, senescence and death; plant stress physiology

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายโครงสร้างของพืช การส่งสัญญาณของพืช การเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ระยะเอ็มบริโอ
จนกระทั่งตาย และสรีรวิทยาของพืชในสภาวะเครียดได้
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกลไกการส่งสัญญาณของพืช การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลง
ที่เกิดขึ้นกับพืชในระยะต่าง ๆ ตลอดจนการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมได้
3. ค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำเสนอหรือทำรายงานเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการ
ตอบสนองของพืชได้

Students are able to

1. Explain plant architecture, plant signal transduction, plant growth and development from
embryo to death, and plant stress physiology.
2. Relate the relationship among plant signal transduction, growth and development, and
changes at different stages, including plant responses to environment.
3. Search for information to have a presentation or do a report on factors affecting plant growth
and development, and plant responses.

330-550 นิเวศวิทยาแนวปะการัง

3((2)-3-4)

(Coral Reef Ecology)

ชีววิทยาของไนดาเรีย อนุกรมวิธานของปะการัง การสืบพันธุ์ การเติบโต โภชนาการ การจัดสรร
พลังงาน การแข่งขัน การเกิดแนวปะการัง การกระจายพันธุ์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การ
หมุนเวียนของสารอาหารในแนวปะการัง การอนุรักษ์ ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษากาสดนาม

Biology of Cnidaria, taxonomy of corals, reproduction, growth, nutrition, energy allocation,
competition, reef forming system; their distribution, relationships between coral reef organisms; nutrient cycling
in reef as well as reef conservation; laboratory study and field trip

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะทางกายวิภาคและกลไกทางสรีรวิทยาของปะการังที่เป็นปัจจัยสำคัญในการทำ
ความเข้าใจพลวัตของประชากรและวิธีสร้างแนวปะการัง
2. อธิบาย ทฤษฎีประวัติชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่เป็นโมดูล เช่น ปะการัง
3. จำแนกรอบครีวและสกุลหลักของปะการังที่สร้างหินปูน
4. อธิบายโครงสร้างทางโภชนาการและหน้าที่ของระบบนิเวศแนวปะการังโดยรวมตลอดจนการ
หาปริมาณการไหลของพลังงานในระดับโภชนาการที่แตกต่างกัน

5. แสดงทักษะที่จำเป็นต่อการวิจัยผ่านแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการ และภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์และการตีความที่สำคัญ
6. วิเคราะห์ประเด็นที่เป็นรากฐานของการอนุรักษ์และการจัดการปะการังแนวปะการังในระยะยาว
7. สืบค้นข้อมูลองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้านนิเวศวิทยาแนวปะการัง
8. นำเสนอองค์ความรู้จากการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย และสรุปประเด็นองค์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอของผู้ร่วมชั้นเรียน

Students are able to

1. Describe the anatomical features and physiological specialization of corals that are keys to understanding their population dynamics and how they build reefs.
2. Describe life history theory of modular organisms such as reef corals.
3. Identify and classify the major families and genera of reef-building corals.
4. Describe the trophic structure and function of the reef ecosystem as a whole, as well as the quantification of energy flow between its components at different trophic levels.
5. Demonstrate skills required for independent research through lab and field exercises involving data collection, analyses and critical interpretation.
6. Criticize issues underlying long-term conservation and management of reef corals.
7. Searching for new knowledge on coral reef ecology
8. Present knowledge from research articles and summarize knowledge points obtained from the presentations of classmates.

330-551 นิเวศวิทยาทางทะเลขั้นสูง 3((2)-3-4)
(Advanced Marine Ecology)

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับนิเวศวิทยาทางทะเล สมุทรศาสตร์กายภาพและชีวภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพในทะเลและระบบนิเวศต่าง ๆ การประเมินขนาดและพลวัตประชากร ความหลากหลายทางชีวภาพ ผลผลิต ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศทางทะเล ประยุกต์ใช้วิธีการตามทฤษฎีกับการทดลองและการสำรวจภาคสนาม

Theories and concepts in marine ecology; physical and biological oceanography; marine biodiversity and ecosystems; Methods for assessment of population size and dynamics, biodiversity, productivity, species interactions and energy flow; application of theory to experimental and field survey practices

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายกลไกการเกิดพลวัตขององค์ประกอบของระบบนิเวศในทะเลได้
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหาข้อมูลเพื่อประกอบการอภิปรายได้
3. สื่อสารนำเสนอข้อมูลและความคิดเห็นด้วยการใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น

Students are able to

1. Discuss the mechanisms regulating the dynamics of marine ecosystem components
2. Use information technology to search for relevant information used in the discussion

3. Correctly and concisely present information and communicate ideas in English

330-552 นิเวศวิทยาป่าชายเลน

3((3)-0-6)

(Mangrove Ecology)

สภาพแวดล้อมของระบบนิเวศป่าชายเลน โครงสร้าง ชนิด องค์ประกอบ การแพร่กระจายของพืช และสัตว์ป่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม การถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสารอาหารโดยเน้นระบบห่วงโซ่อาหารแบบซาก การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ป่าชายเลน ศึกษาออกสถานที่ และโครงการพิเศษภาคสนาม

Environmental condition of mangrove forests; structure, species composition, distribution of mangrove flora and fauna; interrelationships among organisms and environment; energy flow, nutrient cycling with emphasis on detrital food chains; utilization and conservation of mangrove forests; field trips and special projects

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศทางบกและทางทะเล
2. อธิบายความหมายของนิเวศวิทยาป่าชายเลน
3. อธิบายการกระจายของป่าชายเลนในเขตต่างๆ ของโลก และในประเทศไทย
4. อธิบายความสำคัญของป่าชายเลน
5. อธิบายปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน
6. อธิบายชนิดพืช และชีพลักษณะของพืชชายเลนแต่ละชนิดได้
7. อธิบายและเข้าใจการปรับตัวของสัตว์ในป่าชายเลน
8. อธิบายถึงรูปแบบการแก่งแย่งแข่งขัน และการแบ่งเขตการอยู่อาศัยของสัตว์ในป่าชายเลน
9. สืบค้นข้อมูลองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้านนิเวศวิทยาป่าชายเลน
10. นำเสนอองค์ความรู้จากการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย และสรุปประเด็นองค์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอของผู้ร่วมชั้นเรียน

Students are able to

1. Explain the difference between terrestrial and marine ecosystems.
2. Explain the meaning of mangrove ecology.
3. Explain the distribution of mangrove forests in different regions of the world and in Thailand.
4. Explain the importance of mangrove forests.
5. Explain the environmental factors that affect life in the mangrove ecosystem.
6. Explain the plant species and the characteristics of each mangrove plant.
7. Explain and understand the adaptations of animals in mangrove forests.
8. Explain the pattern of competition and zoning of animals in mangrove forests.
9. Searching for new knowledge in mangrove ecology
10. Present knowledge from research articles and summarize knowledge obtained from the presentations of classmates.

(Marine Algal Ecology)

นิเวศวิทยาของสาหร่ายทะเลเน้นการแพร่กระจาย ความชุกชุม พลวัตประชากรและประชาคมของสาหร่ายทะเล บทบาทเชิงนิเวศของสาหร่ายทะเล วิธีการที่ใช้ในการศึกษานิเวศวิทยาสาหร่ายทะเล ผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อสาหร่ายทะเล การใช้ประโยชน์จากสาหร่ายทะเล ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษาในภาคสนาม

Ecology of marine algae with emphasis on distribution, abundance, and dynamics of marine algal population and community; the ecological roles of marine algae; methods in marine algal ecology; anthropogenic and climate change impacts on marine algae; the potential use of marine algae; laboratory study and field trip

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายบทบาทและความสำคัญของสาหร่ายต่อระบบนิเวศทางทะเลและมนุษย์ และพลวัตของประชากรและประชาคมของสาหร่ายทะเล รวมถึงผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสาหร่ายทะเล
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหาข้อมูลเพื่อประกอบการอภิปรายได้
3. สื่อสารนำเสนอข้อมูลและความคิดเห็นด้วยการใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the functions and importance of marine algae to marine ecosystem and human, dynamics of marine algal population and community; as well as, impacts of anthropogenic and climate change on marine algae.
2. Use information technology to search for relevant information used in the discussion
3. Correctly and concisely present information and communicate ideas in English

(Insect Population Ecology)

การประมาณความหนาแน่นและการกระจายของประชากรแมลง การวิเคราะห์การเจริญเติบโต อัตราการรอด อัตราการตาย ตารางชีพ และชีวประวัติของประชากรแมลง ปัจจัยควบคุมขนาดของประชากรแมลง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรแมลง พันธุศาสตร์ประชากรแมลง

Estimation of the density and dispersion of insect population; analysis of insect population growth, birth rate, death rate, life tables and life histories; factors control insect population size; interactions between insect populations; insect population genetics

ผู้เรียนสามารถ

1. ออกแบบและนำเสนอวิธีการประมาณความหนาแน่นและการกระจายของประชากรแมลง
2. วิเคราะห์และนำเสนอรูปแบบการเจริญเติบโต อัตราการรอด อัตราการตาย ตารางชีพ และชีวประวัติของประชากรแมลง
3. อธิบายและเปรียบเทียบปัจจัยควบคุมขนาดของประชากรแมลง
4. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรแมลง

5. นำเสนอและแก้ไขปัญหาพันธุศาสตร์ประชากรแมลง

Students are able to

1. Design and propose methods to estimate the density and dispersion of insect population.
2. Analyze and propose the pattern of insect population growth, birth rate, death rate, life tables and life histories
3. Explain and compare the factors control insect population size
4. Explain and compare the pattern of interactions between insect populations
5. Propose and solve the insect population genetics problems

330-555 หัวข้อปัจจุบันทางนิเวศวิทยา 2((2)-0-4)

(Current Topics in Ecology)

งานวิจัยทางนิเวศวิทยา ในปัจจุบัน การรวบรวม การนำเสนอ และการอภิปรายความรู้ ตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยนิเวศวิทยา การวางแผนการทดลองโดยใช้ความรู้ด้านนิเวศวิทยา ไปประยุกต์ใช้กับโจทย์วิจัยที่สนใจ

Current topics in ecology; literature review, presentation and discussion on current knowledge and methodology in ecology; experimental design using the ecological knowledge for interested research problem

ผู้เรียนสามารถ

1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นหาและรวบรวมงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง
2. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางนิเวศวิทยาเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น
3. แสดงออกถึงการเป็นแบบอย่างที่ดี ทางด้านจรรยาบรรณทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

Students are able to

1. Utilize information technology to systematically conduct literature searches and compile ecological research findings
2. Communicate and present ecological information in English with precision and relevance
3. Exemplify academic integrity and demonstrate social responsibility, serving as a model of ethical conduct in the field.

330-556 นิเวศวิทยาแพลงก์ตอน 3((2)-3-4)

(Plankton Ecology)

นิเวศวิทยาของแพลงก์ตอน เน้นการแพร่กระจาย ความชุกชุม พลวัตประชากรและประชาคมของแพลงก์ตอน บทบาทเชิงนิเวศของแพลงก์ตอน เทคนิคในการศึกษาวิจัยนิเวศวิทยาแพลงก์ตอน ผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อแพลงก์ตอน ผลกระทบของผลผลิตของแพลงก์ตอนต่อสัตว์น้ำและการประมง วิธีการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน การใช้ประโยชน์จากแพลงก์ตอน ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษาในภาคสนาม

Ecology of plankton with emphasis on distribution, abundance, and dynamics of plankton population and community; the ecological roles of plankton; research techniques in plankton ecology;

anthropogenic and climate change impacts on plankton; impacts of plankton production on aquatic animals and fisheries; plankton culture; the potential use of plankton; laboratory study and field trip

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนเกี่ยวกับการแพร่กระจาย ความชุกชุม พลวัตประชากรและประชาคมของแพลงก์ตอน บทบาทเชิงนิเวศและการใช้ประโยชน์ของแพลงก์ตอนได้
2. ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอน
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the ecology of plankton with emphasis on distribution, abundance, dynamics of plankton population and community, the ecological roles, and the potential use of plankton
2. Design experiments, conduct experiments, and interpret experimental results related to plankton ecology
3. Use information technology to search for information and acquire academic knowledge
4. Communicate and present academic information accurately and concisely in English

330-557 นิเวศวิทยาของปลา

3((2)-3-4)

(Ecology of Fish)

การปรับตัวทั้งทางด้านสัณฐาน, สรีรวิทยา และพฤติกรรม ขนาดประชากร ลักษณะโครงสร้างสังคม และการจัดสรรพลังงานของปลา ที่ถูกกำหนดโดยปัจจัยสิ่งแวดล้อม

Adaptation including morphological, physiological and behavioral adaptation, population size, community structure, and energy allocation of fishes that was defined by environmental factors.

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายผลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการปรับตัวของปลา ขนาดประชากร โครงสร้างสังคม และการจัดสรรพลังงานของปลาได้
2. ออกแบบการศึกษาเพื่อคำถามเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของปลาได้อย่างเหมาะสม
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหาค้นหาฐานข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยาของปลา และสามารถนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

Students are able to

1. Describe the effects of environmental factors on adaptation, population size, community structure and energy allocation of fishes
2. Design the appropriate experiment or study to answer the question about fish ecology
3. Utilize information technology to search for information on ecological of fish from database or research article, and present the mention information correctly

330-558	การตอบสนองของสาหร่ายทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม (Marine Algal Responses to Environmental Change) รายวิชาบังคับก่อน: 330-431 หรือเทียบเท่า หรือ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร Prerequisites: 330-431 or equivalent or consent of the program การตอบสนองของสาหร่ายทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เน้นระดับตัว ประชากรและ ประชาคม การจัดสรรทรัพยากร การยืดหยุ่นทางสัณฐาน การอภิปรายหัวข้องานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับการ ตอบสนองของสาหร่ายทะเล ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษาในภาคสนาม Responses of marine algae to environmental variability insight into individual, population, and community levels; resource allocation; morphological plasticity; discussion on current research in marine algal responses; laboratory study and field trip ผู้เรียน สามารถ - อธิบายผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่อสาหร่ายทะเล การตอบสนองของ สาหร่ายทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม - เลือกใช้วิธีการศึกษาการตอบสนองของสาหร่ายทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้ - สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น Students are able to - explain impacts of environmental change on marine algae and responses of marine algae to environmental change. - Properly choose the methodology to study marine algal responses to environmental change. - Utilize information technology to search for and acquire academic knowledge - Communicate and present academic information accurately and concisely in English.	3((2)-3-4)
330-561	พันธุศาสตร์โมเลกุลของพืช (Plant Molecular Genetics) โครงสร้างและการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม การกลายพันธุ์ในระดับดีเอ็นเอ การเปลี่ยนแปลง โครงสร้างและจำนวนของโครโมโซม ปัจจัยและกลไกที่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ บทบาทของการกลายพันธุ์ที่มีต่อ วิวัฒนาการของพืชและการปรับปรุงพันธุ์พืช กรณีศึกษา Gene regulation; genetic engineering; DNA mutation; changes in structure and number of chromosomes; factor and mechanism involving in mutation; roles of mutation in plant evolution and breeding; case study ผู้เรียนสามารถ - อธิบายหลักการควบคุมการแสดงออกของยีนในพืช - อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรมในพืช - อภิปรายความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมในพืชต่อวิวัฒนาการของพืช - อธิบายความสำคัญของมิวแทนต์ในการสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ของพืช	3((3)-0-6)

5. เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทางด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชผ่านกรณีศึกษา

Students are able to

1. Describe the fundamental mechanisms of gene regulation in plants.
2. Explain the basic techniques and applications of genetic engineering.
3. Discuss the implications of changes in chromosome number, such as aneuploidy and polyploidy, on organismal evolution.
4. Explain how mutations contribute to genetic diversity and evolutionary processes in plants.
5. Develop solutions for plant breeding challenges through case study analysis.

330-562 จีโนมิกส์พื้นฐานทางชีววิทยาวิวัฒนาการ 3((3)-0-6)

(Basic Evolutionary Genomics)

ความรู้พื้นฐานทางจีโนมิกส์และการประยุกต์ใช้ในงานด้านชีววิทยาวิวัฒนาการ จีโนมของโปรคาริโอตและยูคาริโอต การหาลำดับเบสในจีโนม การค้นหาฮีน ทรานสคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ เมตาโบโลมิกส์

Introduction to genomics focuses on methods and evolutionary applications; prokaryotic and eukaryotic genomes; genome sequencing and annotation; transcriptomics, proteomics; metabolomics

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการพื้นฐานที่ใช้ในเทคโนโลยีจีโนมิกส์
2. ใช้เทคนิคในการหาลำดับจีโนม รวมถึงเทคโนโลยี NGS
3. บำรุงการข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีจีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และเมตาโบโลมิกส์ เพื่อให้ได้ความเข้าใจแบบองค์รวมเกี่ยวกับระบบทางชีววิทยา
4. เลือกใช้และบำรุงการเทคโนโลยีโอมิกส์เพื่อแก้ปัญหาทางชีววิทยาที่ซับซ้อนได้

Students are able to

1. Explain the fundamental methods used in genomics, including sequencing technologies
2. Apply techniques for sequencing entire genomes, including next-generation sequencing technologies.
3. Combine data from genomics, transcriptomics, proteomics, and metabolomics to gain a complete understanding of biological systems.
4. Use integrated omics approaches to solve complex biological problems.

330-563 จีโนมิกส์ขั้นสูงทางชีววิทยาวิวัฒนาการ 3((3)-0-6)

(Advanced Evolutionary Genomics)

การศึกษาเปรียบเทียบจีโนม การสร้างและวิเคราะห์ต้นไม้วิวัฒนาการ การเพิ่มขนาดของจีโนม วิวัฒนาการของการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิต

Comparative genomics; phylogenetic analysis; genome size evolution; gene and genome duplication; gene expression evolution

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการสร้างต้นไม้วิวัฒนาการ
2. อธิบายกลไกและความสำคัญทางวิวัฒนาการของเหตุการณ์การทำซ้ำของยีนและจีโนม
3. อธิบายกระบวนการวิวัฒนาการที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการแสดงออกของยีน

Students are able to

1. Explain the methods used in constructing phylogenetic trees.
2. Explain the mechanisms and evolutionary significance of gene and genome duplication events.
3. Describe the evolutionary processes that influence changes in gene expression.

330-564 วิวัฒนาการเชิงโมเลกุลและการประยุกต์ 3((2)-3-4)

(Molecular Evolution and Applications)

กำเนิดยีนใหม่ วิวัฒนาการของวงศ์ยีน วิวัฒนาการของจีโนม การคัดเลือกโดยธรรมชาติเชิงบวก อัตราการเกิดวิวัฒนาการจากข้อมูลเชิงโมเลกุล วิวัฒนาการร่วมของปรสิตและโฮสต์ กำเนิดเชิงวิวัฒนาการของโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ การกำกับวิวัฒนาการ ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Origin of new gene; evolution of gene family; genome evolution; positive selection; molecular clock; coevolution of parasites and hosts; evolutionary origin of emerging infectious disease; biomimetics; directed evolution; laboratory study

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิวัฒนาการของยีนผ่านกระบวนการต่าง ๆ
2. อธิบายกระบวนการที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของจีโนม รวมถึงมิวเทชัน รีคอมบินเนชันและการคัดเลือกทางธรรมชาติ
3. ค้นหาหลักฐานของการเกิดวิวัฒนาการจากข้อมูลพันธุกรรมและอธิบายความสำคัญของวิวัฒนาการ
4. อธิบายหลักการของการวิวัฒนาการร่วมและผลกระทบต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างปรสิตและสิ่งมีชีวิตเจ้าบ้าน
5. อธิบายแนวคิดของการเลียนแบบทางชีวภาพและการประยุกต์ใช้หลักการทางชีววิทยากับวิศวกรรม
6. อธิบายหลักการและวิธีการที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการแบบกำหนดทิศทาง

Students are able to

1. describe how gene families evolve.
2. explain the processes driving genome evolution, including mutation, recombination, and selection.
3. identify signals of selection in genetic data and interpret their evolutionary significance.
4. explain the principles of coevolution and its impact on the interactions between parasites and hosts.

5. explain the concept of biomimetics and how biological principles are applied to engineering and technology.
6. explain the principles and methods of directed evolution.

330-665 หัวข้อปัจจุบันทางพันธุศาสตร์และเซลล์วิทยา 2((2)-0-4)

(Current Topics in Genetics and Cell Biology)

งานวิจัยทางพันธุศาสตร์และเซลล์วิทยาในปัจจุบัน การอภิปราย การนำเสนอ ตลอดจนการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับความรู้และเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยทางพันธุศาสตร์และเซลล์วิทยา กรณีศึกษา

Current research in genetics and cell biology; discussion, presentation and self-study on knowledge and technique in genetics and cell biology; case study

ผู้เรียนสามารถ

1. ระบุแนวโน้มสำคัญและประเด็นที่น่าสนใจในด้านพันธุศาสตร์และชีววิทยาของเซลล์
2. นำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงผ่านการวิเคราะห์กรณีศึกษาทางพันธุศาสตร์และชีววิทยาของเซลล์
3. วิเคราะห์และอภิปรายบทความทางวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหา
4. สื่อสารแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนและผลการวิจัยอย่างถูกต้องไปยังผู้ฟังที่หลากหลาย

Students are able to

1. identify key trends and emerging areas of interest in the fields of genetics and cell biology.
2. apply theoretical knowledge to real-world scenarios through the analysis of case studies in genetics and cell biology.
3. analyze and debate scientific papers and articles, demonstrating a deep understanding of the content and its implications.
4. communicate complex scientific concepts and research findings clearly and accurately to diverse audiences.

330-570 ภาพประกอบทางพฤกษศาสตร์ 3((1)-6-2)

(Botanical Illustration)

หลักการ เทคนิค และการฝึกทักษะในการวาดภาพและถ่ายภาพสำหรับการวิจัยทางพฤกษศาสตร์ การถ่ายภาพขยายและการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ การจัดเตรียมภาพสำหรับตีพิมพ์ รวมถึงการจัดทำแผนที่โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Principles, techniques and practice in drawing and photography for botanical research, including photomacrography and photomicrography, Illustration preparation for publishing, as well as map using computer software.

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการวาดภาพและถ่ายภาพสำหรับการวิจัยทางพฤกษศาสตร์
2. ประยุกต์ใช้เทคนิคในการวาดภาพและถ่ายภาพสำหรับงานวิจัย
3. เตรียมภาพสำหรับการนำเสนอและการตีพิมพ์

Students are able to

1. Explain the principles of drawing and photography for botanical research.
2. Apply the techniques of drawing and photography for botanical research.
3. Prepare the illustration for presentation and publication.

330-571 ฮิสโตเคมี 3((1)-6-2)

(Histochemistry)

วิธีวิทยาสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและการทำงานของเอนไซม์ของเซลล์และเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

Methodology for analysis of the chemical components and enzyme activities of cells and tissues under the microscopy

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายหลักการทางฮิสโตเคมีและขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างได้ถูกต้อง
2. ใช้ความรู้ทางฮิสโตเคมีในการแก้ไขปัญหาทางชีววิทยาได้
3. เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางฮิสโตเคมีในการทำงานได้ถูกต้อง
4. มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

Students are able to

1. Elucidate the principles of histochemistry and specimen preparation protocols with precision.
2. Employ histochemical expertise in the resolution of biological inquiries.
3. Demonstrate proficiency in the selection and application of appropriate histochemical instrumentation and apparatus.
4. Exhibit a high degree of accountability in the execution of delegated responsibilities.

330-572 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นสูง 3((2)-3-4)

Advanced Plant Tissue Culture

หลักการและขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเพิ่มจำนวนต้นพืชด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อไปเป็นต้นอ่อนของพืชและอวัยวะของพืช การคัดแยกและการเพาะเลี้ยงโปรโตพลาสต์ การถ่ายยีนและการปรับปรุงพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับการอนุรักษ์พืชและเทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตสารสำคัญด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และการแก้ปัญหาในการทดลองด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

Principles and protocols of plant tissue culture, micropropagation techniques, somatic embryogenesis and organogenesis, protoplast isolation and culture, genetic transformation and tissue culture-based breeding, applications of tissue culture in plant conservation and biotechnology, production of secondary metabolites through tissue culture and troubleshooting and problem-solving in tissue culture experiments

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการและขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
2. เพิ่มจำนวนต้นพืชด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
3. ประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช
4. อธิบายการถ่ายยีนที่อาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
5. ประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับการอนุรักษ์พืชที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์
6. ผลิตสารสำคัญผ่านกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับการใช้งานเชิงเภสัชวิทยาและอุตสาหกรรม
7. แก้ไขและจัดการปัญหาที่พบในการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

Students are able to

1. explain principles of plant tissue culture.
2. perform micropropagation and other tissue culture techniques for plant propagation.
3. apply tissue culture techniques for plant breeding
4. explain genetic transformation using tissue culture methods
5. apply tissue culture techniques for the conservation of endangered plant species
6. produce secondary metabolites through tissue culture for pharmaceutical and industrial applications
7. Troubleshoot and resolve issues encountered in plant tissue culture experiments.

330-573 วิธีการวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์

3((2)-3-4)

(Experimental Research in Neuroscience)

การออกแบบการทดลองและสถิติทางประสาทวิทยาศาสตร์ หลักการและโปรแกรมการวิเคราะห์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ ศึกษาในห้องปฏิบัติการและการทำโครงการ

Experimental design and statistic used in neuroscience; principles and programs of neuroscientific analysis; laboratory study and mini projects

ผู้เรียนสามารถ

1. ออกแบบกระบวนการวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางประสาทได้อย่างต่อเนื่อง
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
4. แสดงออกถึงการเป็นแบบอย่างที่ดี ทางด้านจรรยาบรรณทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

Students are able to

1. Formulate and design neuroscientific research protocols.
2. Employ information technology to continuously conduct literature searches and acquire neuroscientific knowledge.
3. Articulate and present academic information in English with accuracy and relevance

4. Exemplify academic integrity and social responsibility, serving as a paragon of ethical conduct in the field.

330-580 เทคโนโลยีชีวภาพของแมลง

3((2)-3-4)

(Insect Biotechnology)

การระบุโปรตีนที่มีประโยชน์จากแมลง การแสดงออกโปรตีนแมลง การถอดรหัสพันธุกรรมจีโนมของแมลง ทรานสคริปโตมของแมลง การตัดต่อพันธุกรรมแมลง ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Identification of beneficial proteins from insects; expression of insect proteins; insect genome sequencing; insect transcriptome; insect genetic engineering; laboratory study

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายเทคนิคทรานสคริปโตมิกส์และความสำคัญในการศึกษาการแสดงออกของยีนในแมลง
2. วิเคราะห์โปรตีนจากแมลงตามหน้าที่ทางชีวภาพและประโยชน์ที่เป็นไปได้ในด้านการแพทย์ การเกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ
3. ใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมเพื่อดัดแปลงจีโนมของแมลงเพื่อการวิจัยและการใช้งานจริง
4. วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับพันธุศาสตร์แมลง

Students are able to

1. Analyze insect proteins based on their biological functions and potential benefits in medicine, agriculture, and biotechnology.
2. Understand the concept of transcriptomics and its importance in studying gene expression in insects.
3. Apply genetic engineering techniques to modify insect genomes for research and practical applications.
4. Collect, analyze, and interpret experimental data to meaningful conclusions about insect genetics.

330-581 เทคโนโลยีชีวภาพของแพลงก์ตอน

3((2)-3-4)

(Plankton Biotechnology)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแพลงก์ตอน บทบาทและความสำคัญของแพลงก์ตอน การคัดแยก การเพาะเลี้ยง และการศึกษาการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน การประยุกต์ใช้แพลงก์ตอนในงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพต่างๆ เช่น การใช้แพลงก์ตอนในการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้แพลงก์ตอนในงานทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge about plankton, the role and importance of plankton, isolation, cultivation, and study of plankton growth, and application of plankton in various biotechnology applications such as assessing biological diversity, using plankton in agricultural biotechnology, industrial biotechnology, and environmental biotechnology

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายชีววิทยาของแพลงก์ตอน และการประยุกต์ใช้แพลงก์ตอนในงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมได้
2. ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนในงานทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อม
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the biology of plankton and the application of plankton in agricultural biotechnology, industrial biotechnology, and environmental biotechnology
2. Design experiments, conduct experiments, and interpret experimental results related to plankton biotechnology using plankton in agricultural biotechnology, industrial biotechnology, and environmental biotechnology
3. Use information technology to search for information and acquire academic knowledge
4. Communicate and present academic information accurately and concisely in English

330-582 พิษวิทยาของระบบนิเวศ

3((3)-0-6)

(Ecotoxicology)

ชนิดและคุณสมบัติของสารปนเปื้อน การนำเข้า การแปรรูป การทำลาย การจับทิ้งและการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต ผลของสารมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตในระดับโมเลกุล สารพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอและโครโมโซม เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ อิทธิพลของสารปนเปื้อนต่อสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้สิ่งมีชีวิตในการตรวจวัดการปนเปื้อนและบำบัดพื้นที่ปนเปื้อน ศึกษาในห้องปฏิบัติการและศึกษาในภาคสนาม

Major classes and properties of contaminants; uptake, biotransformation, detoxification, elimination and accumulation of contaminants in organisms; effects of contaminants on molecular level, DNA, chromosomes, cells, tissues, and organs; impacts of the environmental contaminants to the physiology of organisms; application of biomarkers and bioremediation; laboratory study and field trip

ผู้เรียน สามารถ

1. อธิบายชนิด คุณสมบัติ และผลของสารปนเปื้อนต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมถึงวิธีการบำบัดพื้นที่ปนเปื้อนได้
2. ประยุกต์ใช้สิ่งมีชีวิตในการตรวจวัดปนเปื้อนได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the major classes and properties of contaminants, the effects of contaminants on biological functions in various organisms, and bioremediation in contaminated area
2. Apply to use biomarkers for detecting the contamination
3. Use information technology to search for relevant information used in the discussion
4. Communicate and present academic information accurately and concisely in English.

330-583 ชีววิทยาการรุกราน

3((2)-3-4)

(Invasion Biology)

ขั้นตอนการรุกรานของชนิดต่างถิ่น คุณสมบัติของชนิดต่างถิ่นรุกราน ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดต่างถิ่นกับชนิดท้องถิ่น ผลกระทบของชนิดต่างถิ่นรุกรานต่อเศรษฐกิจ และระบบนิเวศ การจัดการและควบคุมการรุกรานของชนิดต่างถิ่น สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มของการรุกรานในอนาคต

Invasion process of non-native species; traits of invasive non-native species; relationships between non-native and native species; economic and ecological impacts of invasive non-native species; management and control of invasive non-native species; current status and future trend of biological invasion.

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายที่มาชนิดต่างถิ่นรุกราน อภิปรายผลกระทบจากการรุกราน และเสนอแนวทางในการจัดการ หรือแก้ไขปัญหาชนิดต่างถิ่นรุกรานได้
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Explain the origins of invasive species, discuss the impacts of invasion and propose strategies for managing or mitigating the problems caused by invasive species.
2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge
3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.

330-584 ปัญหาพิเศษทางพฤกษศาสตร์

3((1)-6-2)

(Special Problems in Botany)

ศึกษาเรื่องที่สนใจทางพฤกษศาสตร์ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากเอกสารและการทดลอง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual study of interesting botanical problem through literature review and experimental study with the approval of the advisor

ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยทางอนุกรมวิธานพืชในปัจจุบัน
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยทางพฤกษศาสตร์ที่สนใจ โดยประยุกต์จากความรู้ด้านพฤกษศาสตร์ที่เป็นปัจจุบัน

3. อภิปรายและประเมินผลกระทบทางจริยธรรมและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในงานวิจัยทางพฤกษศาสตร์พืชในปัจจุบัน

Students are able to

1. Analyze, synthesize, and present information from current research in plant taxonomy.
2. Design research processes to test hypotheses related interesting botanical problems by applying current knowledge in botany.
3. Discuss and evaluate ethical and practical implications of current advancements in botanical research

330-585 ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา 3((1)-6-2)

(Special Problems in Zoology)

ศึกษาเรื่องที่ที่น่าสนใจทางสัตววิทยาด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากเอกสารและการทดลองโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual study of interesting zoological problem through literature review and experimental study with the approval of the advisor

ผู้เรียนสามารถ

1. บูรณาการความรู้ทางสัตววิทยากับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางสัตววิทยาได้อย่างถูกต้อง
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นหาและรวบรวมงานวิจัยทางสัตววิทยาได้อย่างต่อเนื่อง
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางสัตววิทยาเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น
5. แสดงออกถึงการเป็นแบบอย่างที่ดี ทางด้านจรรยาบรรณทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อส่วนรวม
6. ปฏิบัติงานในฐานะผู้นำและผู้ตาม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

Students are able to

1. Synthesize zoological knowledge with related scientific disciplines
2. Formulate and design research methodologies to accurately test zoological hypotheses
3. Utilize information technology to systematically conduct literature searches and compile zoological research findings
4. Communicate and present zoological information in English with precision and relevance
5. Exemplify academic integrity and demonstrate social responsibility, serving as a model of ethical conduct in the field.
6. Function effectively in both leader and follower for the work to reach its goals.

330-586 ปัญหาพิเศษทางนิเวศวิทยา 3((1)-6-2)

(Special Problems in Ecology)

ศึกษาเรื่องที่ที่น่าสนใจทางนิเวศวิทยาด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากเอกสารและการทดลองโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual study of interesting ecological problem through literature review and experimental study with the approval of the advisor

ผู้เรียนสามารถ

1. ตั้งคำถามเชิงนิเวศวิทยาเพื่อนำไปสู่การทบทวนวรรณกรรมและหาคำตอบในประเด็นที่ตนเองสนใจ
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Formulate ecological questions to facilitate literature review and find answers in areas of personal interest.
2. Utilize information technology to search for and acquire academic knowledge
3. Communicate and present academic information accurately and concisely in English.

330-587 ปัญหาพิเศษทางพันธุศาสตร์ 3((1)-6-2)

(Special Problems in Genetics)

ศึกษาเรื่องที่น่าสนใจทางพันธุศาสตร์ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากเอกสารและการทดลองโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual study of interesting genetics problem through literature review and experimental study with the approval of the advisor

ผู้เรียนสามารถ

1. ตั้งคำถามเชิงชีววิทยาเพื่อนำไปสู่การทบทวนวรรณกรรมและหาคำตอบในประเด็นทางพันธุศาสตร์ที่ตนเองสนใจ
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้
3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

Students are able to

1. Formulate biological questions to facilitate literature review and find answers in genetics areas of personal interest.
2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge
3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.

หมวดวิชาสามัญ

331-571	สัมมนาทางชีววิทยา 1 (Seminar in Biology I) ทบทวนวรรณกรรม นำเสนอและร่วมอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยา A literature review, presentation, and discussion of the interesting and recent scientific topics in biology ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายและอภิปรายงานวิจัยทางชีววิทยาที่ทันสมัยและสนใจ 2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้ 3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น Students are able to 1. Explain and discuss current biological research that they are interested 2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge 3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.	1(0-2-1)
331-572	สัมมนาทางชีววิทยา 2 (Seminar in Biology II) รายวิชาบังคับก่อน :330-571 หรือ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร Prerequisite: 330-571 or consent of the program การเสนอและการอภิปรายเกี่ยวกับงานวิทยานิพนธ์ Presentation and discussion related to thesis ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายและอภิปรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ 2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้ 3. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น Students are able to 1. Explain and discuss thesis research 2. Utilizing information technology to search for and acquire academic knowledge 3. Communicating and presenting academic information accurately and concisely in English.	1(0-2-1)

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

331-591 วิทยานิพนธ์

36(0-108-0)

(Thesis)

ศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องทางด้านชีววิทยา โดยการดูแล และให้คำแนะนำของอาจารย์ผู้
ควบคุมการวิจัย

Individual research in biological problems under supervision of the advisory committee

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยา หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านทางการทำวิจัยวิทยานิพนธ์
2. เลือกใช้เครื่องมือและกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางชีววิทยาได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
5. แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม
6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

Students are able to

1. Discuss biological phenomena or propose solutions to biological problems, emphasizing sustainable development through thesis research.
2. Select tools and research processes to test biological hypotheses.
3. Use information technology to continuously search for and acquire academic knowledge.
4. Communicate and present academic information accurately and directly in English.
5. Demonstrate academic integrity and responsibility.
6. Perform tasks according to roles to achieve objectives.

331-592 วิทยานิพนธ์

20(0-60-0)

(Thesis)

ศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องทางด้านชีววิทยา โดยการดูแล และให้คำแนะนำของอาจารย์ผู้
ควบคุมการวิจัย

Individual research in biological problems under supervision of the advisory committee

ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยา หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านทางการทำวิจัยวิทยานิพนธ์
2. เลือกใช้เครื่องมือและกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางชีววิทยาได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง
4. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
5. แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

Students are able to

1. Discuss biological phenomena or propose solutions to biological problems, emphasizing sustainable development through thesis research.
2. Select tools and research processes to test biological hypotheses.
3. Use information technology to continuously search for and acquire academic knowledge.
4. Communicate and present academic information accurately and directly in English.
5. Demonstrate academic integrity and responsibility.
6. Perform tasks according to roles to achieve objectives.

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโท
คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

- ☒ ภาคปกติ ☐ ภาคสมทบ
- ☐ หลักสูตรปกติ ☒ หลักสูตรนานาชาติ ☐ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
- ☐ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

1. ศาสตราจารย์ ดร.อัญญา ประเทพ, Ph.D. (Biological Sciences), U. of Liverpool, U.K., 2544
2. รองศาสตราจารย์ ดร.จรัส สิริตวงศ์, ประ.ด. (ชีววิทยา), ม. ขอนแก่น, 2550
3. รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ มะชะกุล, ประ.ด. (ชีววิทยา), ม. สงขลานครินทร์, 2555
4. รองศาสตราจารย์ ดร.ล้อมพงศ์ กลิ่นนาวิ Dr. rer. Nat (Botany), U. of Cologne, Germany, 2560
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา พิระเกียรติขจร, Ph.D. (Biotechnology) Osaka U., Japan, 2558
6. รองศาสตราจารย์ ดร.สหัช จันทนาอรพินท์, Dr. rer. Nat. (Botany), U. of Bonn, Germany, 2553
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาระ บำรุงศรี, Ph.D. (Zoology), U. of Aberdeen, U.K., 2545
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กริ่งผกา วังกุลางกูร, Ph.D. (Marine Biology), Bangor U., U.K., 2559
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤติกา แก้วจันท, Ph.D. (Plant Science), U. of Aberdeen, U.K., 2550
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญศักดิ์ แซ่ไ้, Ph.D. (Ecology and Evolutionary Biology), National Taiwan University, Taiwan, 2567
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คาร์เนย์ เจ๊ะหะ, ประ.ด. (สรีรวิทยา), ม. สงขลานครินทร์, 2558
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาวิ หนูนอนันต์, ประ.ด. (ชีววิทยา), ม. สงขลานครินทร์, 2555
13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมฤกษ์ อิงสันเทียะ, ประ.ด. (ชีววิทยา), ม. สงขลานครินทร์, 2558
14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มรรษภูมิ เดชเจริญ, Ph.D. (Biology), U. of Innsbruck, Austria, 2563
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราภรณ์ ศรีวุ่น, ประ.ด. (ชีววิทยา), ม. สงขลานครินทร์, 2550
16. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย เสนารัตน์ ประ.ด. (วิทยาศาสตร์ทางทะเล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558
17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ พ่วงไพโรจน์, ประ.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม. มหิดล., 2558
18. ดร.ฉัตรชบา พรหมมะ, Ph.D. (Botany), East China Normal U., China, 2563
19. ดร.ยี่งยศ ลาภวงศ์, Ph.D. (Environmental Science), U. of Technology, Australia, 2564

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ระดับปริญญาโท		
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 อภิปรายปรากฏการณ์ทางชีววิทยาหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางชีววิทยา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน	1. จัดการเรียนการสอนแบบ active learning 2. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น การฝึกปฏิบัติ ศึกษาดูงาน เรียนรู้จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ตรง 3. จัดให้มีรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์ 4. มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 5. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาฝึกคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ ผ่านรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร เช่น การถามคำถามเชิงคิดวิเคราะห์ หรือให้นักศึกษาวิเคราะห์วิจารณ์ผลงาน	1. ประเมินจากการตอบคำถามแบบข้อเขียน 2. ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน/ การสอบปากเปล่า 3. ประเมินจากการนำเสนองาน/งานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์
PLO2 เลือกใช้เครื่องมือและกระบวนการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานทางชีววิทยาได้	1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active learning 2. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น การฝึกปฏิบัติ ศึกษาดูงาน เรียนรู้จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ตรง 3. จัดให้มีรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์ 4. มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน	1. ประเมินจากการตอบคำถามแบบข้อเขียน 2. ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน/ การสอบปากเปล่า 3. ประเมินจากการนำเสนองาน/งานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ 4. ประเมินจากโครงร่างวิทยานิพนธ์
PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง	1. จัดให้มีรายวิชาสัมมนา และวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องมีการฝึกปฏิบัติค้นคว้าข้อมูลโดยใช้สื่อสารสนเทศ 2. มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ โดยประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล และจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นมาได้
PLO4 สื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	1. จัดให้มีรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์ 2. มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 3. สนับสนุนให้ร่วมประชุมและนำเสนอผลงานวิชาการในงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ	1. ประเมินจากการถาม-ตอบปากเปล่าในชั้นเรียน 2. ประเมินจากการตอบคำถามแบบข้อเขียน 3. ประเมินจากการสอบปากเปล่า 4. ประเมินจากการนำเสนองาน/งานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/ความก้าวหน้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
		วิทยานิพนธ์
PLO5 แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม	1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สอดแทรกในรายวิชาต่างๆ 2. จัดกิจกรรมที่มีการอภิปราย/แสดงความคิดเห็น 3. อาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดี 4. มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน	1. ประเมินจากการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ/ สังเกตพฤติกรรม 2. ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น 3. ตรวจสอบงานที่นักศึกษาส่งว่ามีการลอกเลียนผลงานวิจัย (plagiarism) หรือไม่
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย	1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 2. จัดกิจกรรมกลุ่มที่มีการอภิปราย/แสดงความคิดเห็น 3. จัดให้มีรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์	1. ประเมินจากผลงานและความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในกลุ่ม 2. ประเมินจากการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ/ สังเกตพฤติกรรม