

หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-11)

2. **หมวดวิชาเฉพาะ** จำนวนไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 **วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** จำนวน 24 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Calculus for Biological Scientists)	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology II)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 วิชาบังคับ จำนวน 52 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ จำนวน 36 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 201	พันธุศาสตร์ (Genetics)	3(3-0-6)
512 202	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ (Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
512 203	นิเวศวิทยา (Ecology)	3(3-0-6)
512 204	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา (Ecology Laboratory)	1(0-3-0)
512 303	ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology)	3(3-0-6)
512 304	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย (Computer Technology for Research)	2(1-3-2)
512 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
512 492	โครงการวิจัย 1 (Research Project I)	1(0-2-1)
512 493	โครงการวิจัย 2 (Research Project II)	2(0-4-2)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Statistics for Biological Scientists)	3(2-2-5)

518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

2.2.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวน 16 หน่วยกิต ให้เลือกจากแผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้

แผน 1 ชีววิทยาทางพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 311	กายวิภาคพืช (Plant Anatomy)	3(3-0-6)
512 312	ปฏิบัติการกายวิภาคพืช (Plant Anatomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 313	สรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology)	3(3-0-6)
512 314	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology Laboratory)	1(0-3-0)
512 315	อนุกรมวิธานพืช (Plant Taxonomy)	3(3-0-6)
512 316	ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช (Plant Taxonomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 317	สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง (Morphology of Vascular Plants)	3(3-0-6)
512 318	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง (Morphology of Vascular Plants Laboratory)	1(0-3-0)

แผน 2 ชีววิทยาทางสัตววิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 233	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology)	3(3-0-6)
512 234	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology Laboratory)	1(0-3-0)
512 235	สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology)	3(3-0-6)
512 236	ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology Laboratory)	1(0-3-0)
512 331	มิถุนวิทยา (Histology)	3(3-0-6)

512 332	ปฏิบัติการมิถุนวิทยา (Histology Laboratory)	1(0-3-0)
512 333	สรีรวิทยาของสัตว์ (Animal Physiology)	3(3-0-6)
512 334	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์ (Animal Physiology Laboratory)	1(0-3-0)

2.3 **วิชาเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้
และ/หรือ เลือกศึกษาได้จากรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือก

1. **กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์** ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 211	พืชสวน (Horticultural Science)	2(2-0-4)
512 212	ปฏิบัติการพืชสวน (Horticultural Science Laboratory)	1(0-3-0)
512 213	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ (Orchid Science and Technology)	2(2-0-4)
512 214	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ (Orchid Science and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
512 215	พืชกับสิ่งแวดล้อม (Plant and Environment)	3(3-0-6)
512 216	ไม้ดอกไม้ประดับ (Flowering and Ornamental Plants)	2(2-0-4)
512 217	ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ (Flowering and Ornamental Plants Laboratory)	1(0-3-0)
512 322	วิทยาสาหร่าย (Phycology)	3(3-0-6)
512 323	ปฏิบัติการวิทยาสาหร่าย (Phycology Laboratory)	1(0-3-0)
512 324	วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก (Embryology of Flowering Plants)	2(2-0-4)
512 325	ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก (Embryology of Flowering Plants Laboratory)	1(0-3-0)
512 413	พฤกษศาสตร์ทางเศรษฐกิจ (Economic Botany)	3(3-0-6)

512 415	โรคพืช (Plant Pathology)	3(3-0-6)
512 416	ปฏิบัติการโรคพืช (Plant Pathology Laboratory)	1(0-3-0)
512 417	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช (Plant Tissue and Cell Culture)	2(2-0-4)
512 418	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช (Plant Tissue and Cell Culture Laboratory)	1(0-3-0)
512 421	การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding)	2(2-0-4)
512 422	ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding Laboratory)	1(0-3-0)
512 423	การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (Plant Response to Environmental Stresses)	2(2-0-4)
512 424	ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียด จากสิ่งแวดล้อม (Plant Response to Environmental Stresses Laboratory)	1(0-3-0)
512 425	สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน (Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops)	2(2-0-4)
512 426	ปฏิบัติการสรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ของพืชสวน (Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops Laboratory)	1(0-3-0)
512 427	ฮอร์โมนและการเจริญของพืช (Hormones and Plant Development)	2(2-0-4)
512 428	ปฏิบัติการฮอร์โมนและการเจริญของพืช (Hormones and Plant Development Laboratory)	1(0-3-0)
2. กลุ่มวิชาสัตววิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 231	วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Embryology)	3(3-0-6)
512 232	ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Embryology Laboratory)	1(0-3-0)

512 237	กีฏวิทยา (Entomology)	3(3-0-6)
512 238	ปฏิบัติการกีฏวิทยา (Entomology Laboratory)	1(0-3-0)
512 239	กีฏวิทยาทางการแพทย์ (Medical Entomology)	2(2-0-4)
512 240	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์ (Medical Entomology Laboratory)	1(0-3-0)
512 335	การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์ (Commercial Animal Production)	2(2-0-4)
512 336	ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์ (Commercial Animal Production Laboratory)	1(0-3-0)
512 337	กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Comparative Vertebrate Anatomy)	3(3-0-6)
512 338	ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Comparative Vertebrate Anatomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 339	สัตว์ทดลอง (Laboratory Animals)	2(2-0-4)
512 341	มีนวิทยา (Ichthyology)	3(3-0-6)
512 342	ปฏิบัติการมีนวิทยา (Ichthyology Laboratory)	1(0-3-0)
512 343	ชลธิวิทยา (Limnology)	2(2-0-4)
512 344	ปฏิบัติการชลธิวิทยา (Limnology Laboratory)	1(0-3-0)
512 345	การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ (Biological Control of Pest and Biogens Production)	3(3-0-6)
512 346	ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ (Biological Control of Pest and Biogens Production Laboratory)	1(0-3-0)
512 347	สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Exercise Physiology)	2(2-0-4)
512 348	ปรสิตวิทยา (Parasitology)	3(3-0-6)

512 349	ปฏิบัติการปรสิตวิทยา (Parasitology Laboratory)	1(0-3-0)
512 431	วิทยาต่อมไร้ท่อ (Endocrinology)	3(3-0-6)
512 432	ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ (Endocrinology Laboratory)	1(0-3-0)
512 433	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture)	1(1-0-2)
512 434	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture Laboratory)	2(0-6-0)
512 435	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammalogy)	3(3-0-6)
512 436	ปักษีวิทยา (Ornithology)	3(3-0-6)
512 437	ปฏิบัติการปักษีวิทยา (Ornithology Laboratory)	1(0-3-0)
512 438	วิทยาแพลงก์ตอน (Planktonology)	3(3-0-6)
512 439	ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน (Planktonology Laboratory)	1(0-3-0)
512 441	การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture)	2(2-0-4)
512 442	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture Laboratory)	1(0-3-0)
512 443	กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์ (Host Defense Mechanism)	3(3-0-6)
512 444	ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์ (Host Defense Mechanism Laboratory)	1(0-3-0)
512 445	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Invertebrate)	2(2-0-4)
512 446	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Invertebrate Laboratory)	1(0-3-0)

512 447	ชีววิทยาการสืบพันธุ์ (Reproductive Biology)	3(3-0-6)
512 448	เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ (Techniques in Molecular Genetics and Genetics Engineering)	2(2-0-4)
512 449	ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ (Techniques in Molecular Genetics and Genetics Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
3. กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์ ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 351	พันธุศาสตร์ของพืช (Plant Genetics)	3(3-0-6)
512 451	มนุษย์พันธุศาสตร์ (Human Genetics)	2(2-0-4)
512 452	วิวัฒนาการ (Evolution)	2(2-0-4)
512 453	พันธุศาสตร์ของเซลล์ (Cytogenetics)	2(2-0-4)
512 454	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์ (Cytogenetics Laboratory)	1(0-3-0)
4. กลุ่มวิชานิเวศวิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 461	นิเวศวิทยาของสัตว์ (Animal Ecology)	3(3-0-6)
512 462	นิเวศวิทยาทางทะเล (Marine Ecology)	3(3-0-6)
512 463	นิเวศวิทยาป่าชายเลน (Mangrove Ecology)	3(3-0-6)
512 464	ชีววิทยาการอนุรักษ์ (Conservation Biology)	3(3-0-6)
512 465	นิเวศวิทยาของพืช (Plant Ecology)	3(3-0-6)
5. กลุ่มวิชาประกอบสาขา ได้แก่ รายวิชาต่อไปนี้		
512 171	การวาดภาพทางชีววิทยา (Biological Illustration)	1(1-0-2)

512 172	ปฏิบัติการการวาดภาพทางชีววิทยา (Biological Illustration Laboratory)	2(0-6-0)
512 371	ชีววิทยาภาคสนาม (Field Biology)	1(1-0-2)
512 372	ปฏิบัติการชีววิทยาภาคสนาม (Field Biology Laboratory)	1(0-3-0)
512 471	ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา (Microscopic Technique in Biology)	2(2-0-4)
512 472	ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา (Microscopic Technique in Biology Laboratory)	2(0-6-0)
512 473	วิทยาการก้าวหน้าทางชีววิทยา (Current Advances in Biology)	1(1-0-2)
512 474	ไบโอฟาร์ม (Biofarm)	3(3-0-6)
512 475	ปฏิบัติการไบโอฟาร์ม (Biofarm Laboratory)	2(0-6-0)
512 494	การฝึกงาน (Practical Training)	1(0-3-0)
516 496	ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม (Management System in Industry)	3(3-0-6)
518 313	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	2(2-0-4)
518 314	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 315	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology)	3(3-0-6)
518 316	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 317	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology)	2(2-0-4)
518 318	ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 411	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์ (Industrial Microbiological Technology)	2(2-0-4)

518 412	ปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์ (Industrial Microbiological Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 511	จุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology)	3(3-0-6)
518 512	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

และรายวิชาอื่นๆ ที่ภาควิชาชีววิทยาได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในวิชาบังคับและวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะด้วยเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา ให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 177	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-5)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
	รวมหน่วยกิต	16

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 178	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-5)
511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
	รวมหน่วยกิต	17

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
515 201	สถิติพื้นฐาน 1	4(3-2-7)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
	รวมหน่วยกิต	19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
512 201	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
512 202	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-0)
512 203	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
512 204	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(2-2-5)
517 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
.....	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	รวมหน่วยกิต	20

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี 1	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	8
.....	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
	รวมหน่วยกิต	19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
512 303	ชีววิทยาของเซลล์	3(3-0-6)
512 304	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย	2(1-3-2)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
.....	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	รวมหน่วยกิต	19

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
512 491	สัมมนา	1(0-2-1)
512 492	โครงการวิจัย 1	1(0-2-1)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	8
.....	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	2
	รวมหน่วยกิต	12

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
512 493	โครงการวิจัย 2	2(0-4-2)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
	รวมหน่วยกิต	8

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาชีววิทยา

- 512 101 **ชีววิทยาทั่วไป 1** 3(3-0-6)
(General Biology I)
วิชาบังคับก่อน : *512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
แนวคิดทางชีววิทยา พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์ ฮอร์โมนสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกัน มนุษย์กับระบบนิเวศ การปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์ ฮอร์โมนพืชและไฟโตโครม เทคโนโลยีทางพืช ชีววิทยาประยุกต์
Concepts in biology. Molecular basis of life. Cellular level of organization, tissues and organs. Genetics and evolution. Animal reproduction and development. Animal hormones. Immune system. Human and ecosystem. Adaptation and animal behavior. Plant hormones and phytochrome. Plant technology. Applied biology.
- 512 102 **ชีววิทยาทั่วไป 2** 3(3-0-6)
(General Biology II)
วิชาบังคับก่อน : *512 104 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ความหลากหลายทางชีวภาพ เนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืช โครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ รวมทั้งกลไกควบคุมการทำงานของร่างกาย
Biodiversity. Plant tissues and organs. Cellular respiration and photosynthesis in plant. Structures and functions of various systems and organs of animals including regulatory mechanisms.
- 512 103 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1** 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : *512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
Laboratory work related to the contents in 512 101 General Biology I.

- 512 104 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2** 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : *512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
Laboratory work related to the contents in 512 102 General Biology II.
- 512 171 **การวาดภาพทางชีววิทยา** 1(1-0-2)
(Biological Illustration)
วิชาบังคับก่อน : * 512 172 ปฏิบัติการวาดภาพทางชีววิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
หลักการและการฝึกทักษะในการวาดภาพสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติและจากกล้องจุลทรรศน์ เพื่อ
ประกอบการศึกษาและงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ พื้นฐานการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยใน
การวาดภาพ
Principles and practices in drawing of organisms from living and microscopic
specimens for study and research in biological science. Fundamental application of computer
software for illustration.
- 512 172 **ปฏิบัติการการวาดภาพทางชีววิทยา** 2(0-6-0)
(Biological Illustration Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 171 การวาดภาพทางชีววิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 171 การวาดภาพทางชีววิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 171 Biological Illustration
Field trips are required.
- 512 201 **พันธุศาสตร์** 3(3-0-6)
(Genetics)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 202 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์
*อาจเรียนพร้อมกันได้
โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสารพันธุกรรม การจำลองดีเอ็นเอในโปรคาริโอตและยูคาริโอต
การแสดงออกของยีนและการควบคุม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ทฤษฎีของเมนเดล การเรียงตัวกัน
ใหม่ของยีนและการหาตำแหน่งยีนบนโครโมโซม การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกโครโมโซม การกลายพันธุ์และ

พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากรและวิวัฒนาการ การวิเคราะห์หลายพิมพ์ดีเอ็นเอและการให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม การสร้างสิ่งมีชีวิตแปลงพันธุ

Chemical structures and properties of genetic material. DNA replication in prokaryotes and eukaryotes. Gene expression and regulation. Gene transmission : Mendelism , genetic recombination and chromosome mapping, extrachromosomal inheritance, mutation and quantitative genetics. Population genetics and evolution. DNA fingerprint analysis and genetics counseling. Construction of genetically modified organisms.

512 202 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์** 1(0-3-0)
(Genetics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 201 พันธุศาสตร์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 201 พันธุศาสตร์

Laboratory work related to the contents in 512 201 Genetics.

512 203 **นิเวศวิทยา** 3(3-0-6)
(Ecology)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

*512 204 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา

*อาจเรียนพร้อมกันได้

แนวคิดเบื้องต้นทางนิเวศวิทยา โครงสร้าง หน้าที่และปัจจัยสำคัญของระบบนิเวศ การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อสภาวะแวดล้อม ลักษณะเฉพาะ วิวัฒนาการ การควบคุมและอันตรกิริยาของประชากร โครงสร้าง องค์ประกอบและชนิดของชุมชน นิเวศวิทยาประยุกต์

Basic concepts in ecology. Structures, functions and important factors of ecosystem. Response of organisms to environmental conditions. Characteristics, evolution, regulation and interaction of populations. Structures, composition and types of community. Applied ecology.

512 204 **ปฏิบัติการนิเวศวิทยา** 1(0-3-0)
(Ecology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 203 นิเวศวิทยา

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 203 นิเวศวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 203 Ecology.

Field trips are required.

- 512 211 **พืชสวน** 2(2-0-4)
(Horticultural Science)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 212 ปฏิบัติการพืชสวน
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การจัดจำแนกพืชสวน วิธีการขยายพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การเตรียมการปลูก การใช้ปุ๋ย การใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช การเก็บเกี่ยว การปรับปรุงพันธุ์และการควบคุมศัตรูพืช เทคโนโลยีไม้ผล ผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ
Horticultural classification. Plant propagation by sexual and asexual techniques. Planting preparation. Fertilization. Applications of plant growth regulator substances. Harvesting, breeding and pest control. Fruit, vegetable, flower and ornamental plant technology.
- 512 212 **ปฏิบัติการพืชสวน** 1(0-3-0)
(Horticultural Science Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 211 พืชสวน
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 211 พืชสวน
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 211 Horticultural Science .
Field trips are required.
- 512 213 **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้** 2(2-0-4)
(Orchid Science and Technology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 214 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยาทั่วไปของกล้วยไม้ ประเภทและการจำแนกพันธุ์กล้วยไม้ลูกผสมที่มีความสำคัญเชิงพาณิชย์ การขยายพันธุ์ การปลูก โรงเรือนและการดูแลรักษากล้วยไม้ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูของกล้วยไม้ การส่งออกกล้วยไม้
General morphology of orchids. Classification and identification of commercial hybrid orchids. Propagation, cultivation and nursery. Orchid disease and insect pest control. Orchid export.

- 512 214 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้** 1(0-3-0)
(Orchid Science and Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 213 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 213 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 213 Orchid Science and Technology.
Field trips are required.
- 512 215 **พืชกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Plant and Environment)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
ปัจจัยไม่มีชีวิตและมีชีวิตที่มีผลต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการและผลผลิตภาพของพืช การป้องกัน
ตัวของพืช การประยุกต์ทางการเกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อม
มีการศึกษานอกสถานที่
Abiotic and biotic factors affecting growth, development and productivity of plants.
Plant defense. Applications for agricultural practices and environmental management.
Field trips are required.
- 512 216 **ไม้ดอกไม้ประดับ** 2(2-0-4)
(Flowering and Ornamental Plants)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 217 ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ประวัติความเป็นมา สรีรวิทยาและลักษณะนิสัยของไม้ดอกไม้ประดับ การปลูกการขยายพันธุ์
และการดูแลรักษาไม้ดอกไม้ประดับ หลักการเบื้องต้นในการใช้ไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการจัดสวน การปลูกเชิง
พาณิชย์
History, physiology and habits of flowering and ornamental plants. Methods of planting,
propagation and nursery. Basic principles in applications of flowering and ornamental plants for
landscape designs. Commercial cultivation.

- 512 217 **ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ** 1(0-3-0)
(Flowering and Ornamental Plants Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 216 ไม้ดอกไม้ประดับ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 216 ไม้ดอกไม้ประดับ
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 216 Flowering and Ornamental Plants.
Field trips are required.
- 512 231 **วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
(Vertebrate Embryology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 232 ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียและการสร้างตัวอสุจิ ขั้นตอนการเจริญในสัตว์มีกระดูกสันหลัง
หลังจากการปฏิสนธิ การฝังตัวของเอ็มบริโอ การเกิดรก การเปลี่ยนแปลงสภาพเน้นการเจริญของเอ็มบริโอไก่และ
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
Oogenesis and spermatogenesis. Developmental stages of vertebrates after
fertilization. Implantation of embryo. Placentation. Differentiation emphasis on the development of
chick and mammalian embryos.
- 512 232 **ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)
(Vertebrate Embryology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 231 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 231 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
Laboratory work related to the contents in 512 231 Vertebrate Embryology.
- 512 233 **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
(Invertebrate Zoology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 234 ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
*อาจเรียนพร้อมกันได้

แหล่งที่อยู่และการกระจายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะภายในและภายนอก การจำแนกประเภท การกินอาหาร การหายใจ การรับรู้ การไหลเวียนเลือด การขับถ่ายและการสืบพันธุ์ การเพาะเลี้ยงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

Habitat and distribution of invertebrates. Internal and external characters. Classification. Ingestion, respiration, sensation, circulation, excretion and reproduction. Cultivation of important economic invertebrates.

512 234 **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)

(Invertebrate Zoology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 233 Invertebrate Zoology.

Field trips are required.

512 235 **สัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)

(Vertebrate Zoology)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 236 ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง

* อาจเรียนพร้อมกันได้

สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจำแนกประเภท สรีรวิทยา พฤติกรรมและการเพาะเลี้ยง สัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

Morphology, anatomy, classification, physiology, behavior and cultivation of important economic vertebrates.

512 236 **ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)

(Vertebrate Zoology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 235 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 235 สัตว์มีกระดูกสันหลัง มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 235 Vertebrate Zoology.

Field trips are required.

- 512 237 **กีฏวิทยา** 3(3-0-6)
(Entomology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 238 ปฏิบัติการกีฏวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การเจริญ การจำแนกประเภท นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของแมลง การจัดการแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
Morphology, anatomy, physiology, development, classification, ecology and behavior of insects. Management of economic insects.
- 512 238 **ปฏิบัติการกีฏวิทยา** 1(0-3-0)
(Entomology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 237 กีฏวิทยา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 237 กีฏวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 237 Entomology.
Field trips are required.
- 512 239 **กีฏวิทยาทางการแพทย์** 2(2-0-4)
(Medical Entomology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 240 ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์
หรือ (2) 512 106 ชีววิทยาทั่วไป
*512 240 ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ชีวประวัติและอุปนิสัยโดยทั่วไปของแมลงและสัตว์ขาข้อบางชนิดที่มีความสำคัญทางการแพทย์ เน้นสัตว์ขาข้อที่เป็นพาหะของโรคและพวกที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจหรือก่อความรำคาญต่อมนุษย์และสัตว์ การวินิจฉัยชนิด การเก็บรักษาตัวอย่าง วิธีการควบคุมที่เหมาะสม
Bionomics of insects and other arthropods of medical importance. Emphasis on arthropods as vectors of diseases and pests. Identification, techniques of collection and preservation of specimens. Appropriate control measures.

- 512 240 **ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์** 1(0-3-0)
(Medical Entomology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 239 กีฏวิทยาทางการแพทย์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 239 กีฏวิทยาทางการแพทย์
มีการศึกษาออกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 239 Medical Entomology.
Field trips are required.
- 512 303 **ชีววิทยาของเซลล์** 3(3-0-6)
(Cell Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
513 341 ชีวเคมี 1
แนวคิดและวิธีศึกษาเซลล์ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของออร์แกเนลล์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ การลำเลียงและการหลั่ง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า โครงสร้างโครโมโซม การแสดงออกของยีนและการควบคุม ไซโทสเกเลตัน เมทริกซ์นอกเซลล์ ฮอริโมนและตัวรับ วัฏจักรเซลล์ การเกิดมะเร็ง
Concepts and methodology of cell study. Structure and chemical composition of cell. Organelle function. Metabolism and bioenergetics. Transportation and secretion. Response to stimulants. Chromosome structures. Gene expression and regulation. Cytoskeleton. Extracellular matrix. Hormones and receptors. Cell cycle. Carcinogenesis.
- 512 304 **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย** 2(1-3-2)
(Computer Technology for Research)
การวางแผนการวิจัย การค้นหาข้อมูลผ่านระบบห้องสมุดดิจิทัล การเขียนโครงงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การเขียนรายงานวิจัย การเสนอผลงานในรูปแบบของสัมมนา และโปสเตอร์ การตีพิมพ์งานในวารสาร การจดทะเบียนสิทธิบัตร
Research planning. Searching for information from digital libraries. Writing research proposals. Analysis of biological science data. Writing scientific reports. Seminar and poster presentation. Publication. Patent registration.

- 512 311 **กายวิภาคพืช** 3(3-0-6)
(Plant Anatomy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 312 ปฏิบัติการกายวิภาคพืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ชนิดและการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ในเนื้อเยื่อต่างๆของพืช โครงสร้างภายใน ส่วนประกอบ และรูปแบบการเรียงตัวของเนื้อเยื่อในอวัยวะของพืช เน้นพืชที่มีเมล็ด
Types and differentiation of cells in various plant tissues. Internal structures, composition and patterns of tissue organization in plant organs with emphasis on seeded plants.
- 512 312 **ปฏิบัติการกายวิภาคพืช** 1(0-3-0)
(Plant Anatomy Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 311 กายวิภาคพืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 311 กายวิภาคพืช
Laboratory work related to the contents in 512 311 Plant Anatomy.
- 512 313 **สรีรวิทยาของพืช** 3(3-0-6)
(Plant Physiology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 314 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช
*513 341 ชีวเคมี 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
สรีรวิทยาระดับเซลล์ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับพืช การดูดซึมน้ำและการลำเลียง โภชนาการของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจและเมแทบอลิซึม อิทธิพลของปัจจัยภายในและภายนอกต่อการเติบโตและการเจริญของพืช
Cellular physiology. Plant-water relations, absorption and translocation. Mineral nutrition. Photosynthesis, respiration and metabolism. Effects of internal and external factors on plant growth and development.
- 512 314 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช** 1(0-3-0)
(Plant Physiology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 313 สรีรวิทยาของพืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 313 สรีรวิทยาของพืช
Laboratory work related to the contents in 512 313 Plant Physiology.

- 512 315 **อนุกรมวิธานพืช** 3(3-0-6)
(Plant Taxonomy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 316 ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- หลักการและระบบการจำแนกพืช การตั้งชื่อพืชและการระบุพันธุ์ไม้ที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง เน้นพืชดอก การรวบรวมและเก็บรักษาตัวอย่างพืช วิธีการใช้และการสร้างรูปวิธาน ลักษณะของวงศ์ ถิ่นกำเนิด การแพร่กระจายพันธุ์ และความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชดอกบางวงศ์
- Principles and systems of classification, nomenclature and identification of vascular plants with emphasis on the flowering plants. Collection and preservation of plant specimens. Application and construction of identification key. Description, origin, distribution and economic importance of selected angiosperm families.
- 512 316 **ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช** 1(0-3-0)
(Plant Taxonomy Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 315 อนุกรมวิธานพืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 315 อนุกรมวิธานพืช
มีการศึกษานอกสถานที่
- Laboratory work related to the contents in 512 315 Plant taxonomy.
Field trips are required.
- 512 317 **สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง** 3(3-0-6)
(Morphology of Vascular Plants)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 318 ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- ลักษณะโครงสร้างภายนอกและภายใน ขั้นตอนการเติบโตและการเจริญของส่วนต่างๆ ของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียงกลุ่มต่างๆ ระบบการจัดจำแนกประเภทพืชดังกล่าวทั้งที่สูญพันธุ์แล้วและที่ยังมีอยู่
วิวัฒนาการของพืช วิวัฒนาการของโครงสร้างร่างกายและโครงสร้างสืบพันธุ์ของพืช
- External and internal structures, stages of growth and development of various parts in vascular plants. Classification of the extinct and extant vascular plants. Evolution of plant. Evolution of vegetative and reproductive plant structures.

- 512 318 **ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง** 1(0-3-0)
(Morphology of Vascular Plants Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 317 สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 317 สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
Laboratory work related to the contents in 512 317 Morphology of Vascular Plants.
- 512 322 **วิทยาศาสตร์สาหร่าย** 3(3-0-6)
(Phycology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 323 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาหร่าย
*อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาของสาหร่ายน้ำจืดและน้ำเค็มโดยเน้นสาหร่ายในท้องถิ่น ความสำคัญของสาหร่ายต่อมนุษย์ การแยกพันธุ์และวิธีการเพาะเลี้ยงสาหร่าย
Morphology, taxonomy and ecology of freshwater and marine algae with emphasis on the local species. The importance of algae to human. Isolation and cultivation of algae.
- 512 323 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาหร่าย** 1(0-3-0)
(Phycology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 322 วิทยาศาสตร์สาหร่าย
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 322 วิทยาศาสตร์สาหร่าย
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 322 Phycology.
Field trips are required.
- 512 324 **วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก** 2(2-0-4)
(Embryology of Flowering Plants)
วิชาบังคับก่อน : 512 311 กายวิภาคพืช
*512 325 ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก
*อาจเรียนพร้อมกันได้
รูปแบบและการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก การสร้างสปอร์และเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายเรณู การปฏิสนธิและการพัฒนาจากไซโกตเป็นเอ็มบริโอ แอโพมิคซิส การประยุกต์วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอกในทางเศรษฐกิจ

Patterns and differentiation in reproduction of flowering plants: sporogenesis and gametogenesis, pollination, fertilization and embryogenesis. Apomixis. Applications of embryology of flowering plants for economic aspect.

512 325 **ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก** 1(0-3-0)
(Embryology of Flowering Plants Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 324 วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 324 วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก

Laboratory work related to the contents in 512 324 Embryology of Flowering Plants.

512 331 **มิถุชวิทยา** 3(3-0-6)
(Histology)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 332 ปฏิบัติการมิถุชวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

โครงสร้างและสมบัติของเนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กระดูกอ่อนและกระดูก เลือดและการสร้างเม็ดเลือด เนื้อเยื่อและอวัยวะน้ำเหลือง เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อประสาท โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของระบบอวัยวะในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง

Structures and properties of epithelial tissue, connective tissue, cartilage and bone. Blood and blood cell formation. Lymphatic tissue and organs. Muscular tissue. Nervous tissue. Structures and histophysiology of organ systems in higher vertebrates.

512 332 **ปฏิบัติการมิถุชวิทยา** 1(0-3-0)
(Histology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 331 มิถุชวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 331 มิถุชวิทยา

Laboratory work related to the contents in 512 331 Histology.

512 333 **สรีรวิทยาของสัตว์** 3(3-0-6)
(Animal Physiology)

วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

*512 334 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์

*513 341 ชีวเคมี 1

*อาจเรียนพร้อมกันได้

แนวคิดเบื้องต้นทางสรีรวิทยาของสัตว์ กลไกการทำงานและการควบคุมของเซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท สรีรวิทยาของระบบประสาท ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหารและชีวพลังงานศาสตร์ การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ระบบขับถ่ายและระบบต่อมไร้ท่อ

Fundamental concepts of animal physiology. Mechanisms and controls of muscle cells and neurons. Physiology of nervous system, circulatory system, respiratory system, gastrointestinal tract and bioenergetics. Body temperature regulation. Excretory and endocrine system.

512 334 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์** 1(0-3-0)
(Animal Physiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 333 สรีรวิทยาของสัตว์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์

Laboratory work related to the contents in 512 333 Animal Physiology.

512 335 **การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์** 2(2-0-4)
(Commercial Animal Production)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

*512 336 ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ชีววิทยาของสัตว์เพื่อการพาณิชย์ การเก็บรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ เทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ การอนุบาลและการเลี้ยง การจัดการฟาร์มและการจัดการเชิงพาณิชย์

Biology of commercial animals. Collection and selection of different animal breeds. Technology for animal breeding, nursing and rearing. Farm and business management.

512 336 **ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์** 1(0-3-0)
(Commercial Animal Production Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 335 การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 335 การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์

มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 335 Commercial Animal Production.

Field trips are required.

- 512 337 กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(3-0-6)
(Comparative Vertebrate Anatomy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 338 ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะแต่ละชนิดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เน้น
วิวัฒนาการของอวัยวะตามขั้นตอนการเจริญจากสัตว์ชั้นต่ำมาเป็นสัตว์ชั้นสูง
Comparative studies of structures and functions of vertebrate organs with emphasis
on evolution of organ development from lower to higher vertebrates.
- 512 338 ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 1(0-3-0)
(Comparative Vertebrate Anatomy Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 337 กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 337 กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูก
สันหลัง
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 337 Comparative Vertebrate Anatomy.
Field trips are required.
- 512 339 สัตว์ทดลอง 2(2-0-4)
(Laboratory Animals)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
ประเภทและพันธุ์สัตว์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ การดูแลสัตว์ วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการจับและ
ควบคุมสัตว์ การให้ยา การเก็บตัวอย่างเลือด การวางยาสลบ การกำจัดสัตว์โดยไม่ทรมานและการทำลาย
ซากสัตว์
มีการศึกษานอกสถานที่
Types and breeds of animals used in laboratories. Care and management.
Techniques for handling and restraint, medication, blood sampling, anaesthesia, humane and
destruction of carcasses.
Field trips are required.

- 512 341 **มีนวิทยา** 3(3-0-6)
(Ichthyology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 342 ปฏิบัติการมีนวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจำแนกประเภทและนิเวศวิทยาของปลาเศรษฐกิจ
Morphology, anatomy, classification and ecology of economic fish.
- 512 342 **ปฏิบัติการมีนวิทยา** 1(0-3-0)
(Ichthyology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 341 มีนวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 341 มีนวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 341 Ichthyology.
Field trips are required.
- 512 343 **ชลธิวิทยา** 2(2-0-4)
(Limnology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 203 นิเวศวิทยา
หรือ (2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
* 512 344 ปฏิบัติการชลธิวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สภาพทางชีวภาพ กายภาพและเคมีของทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำจืด สิ่งมีชีวิตใน
น้ำ แนวคิดในการใช้แหล่งน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตในการประมง
Biological, physical and chemical features of lakes, water reservoirs and fresh water
sources. Aquatic organisms. Concepts of utilizing inland water for increasing fishery products.
- 512 344 **ปฏิบัติการชลธิวิทยา** 1(0-3-0)
(Limnology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 343 ชลธิวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 343 ชลธิวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 343 Limnology.
Field trips are required.

- 512 345 **การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์** 3(3-0-6)
(Biological Control of Pest and Bio-agents Production)
วิชาบังคับก่อน : * 512 346 ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
การควบคุมแมลงที่เป็นศัตรูทางการเกษตรและทางการแพทย์โดยใช้ศัตรูธรรมชาติ การเพิ่มจำนวนศัตรูธรรมชาติโดยเน้นทางด้านจุลินทรีย์ การคัดกรองและวิธีทดสอบประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาสายพันธุ์ทั้งด้านคุณภาพและสูตรสำเร็จเพื่อผลิตเป็นชีวภัณฑ์
The control of agricultural and medical insect pests by using their natural enemies. Mass production of natural enemies emphasizing on microbes. Screening and testing efficacy for development in quality and formulation of bio-gents.
- 512 346 **ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์** 1(0-3-0)
(Biological Control of Pest and Bio-agents Production Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 345 การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 345 การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 345 Biological Control of Pest and Bio-agents Production.
Field trips are required.
- 512 347 **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย** 2(2-0-4)
(Exercise Physiology)
วิชาบังคับก่อน : 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์
ผลของการออกกำลังกายและการฝึกซ้อมต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย กลไกทางสรีรวิทยาและการปรับตัวของร่างกายต่อการออกกำลังกาย
Effects of exercise and physical training on functions of body systems. Physiological mechanisms and adaptations of the body to exercises.

- 512 348 **ปรสิตวิทยา** 3(3-0-6)
(Parasitology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 349 ปฏิบัติการปรสิตวิทยา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- ความสัมพันธ์ของปรสิตและโฮสต์ สัณฐานวิทยาและการจำแนกประเภท ชีววิทยา การแพร่กระจายและวัฏจักรชีวิตของโพรโทซัวและหนอนพยาธิ ระบาดวิทยาและการทำให้เกิดโรค การวินิจฉัยโรคที่เกิดจากปรสิตของคนและสัตว์เศรษฐกิจ
- Host-parasite relationship. Morphology and classification. Biology, distribution and life cycle of protozoa and helminths. Epidemiology and pathogenesis. Diagnosis of parasitic diseases of man and economic animals.
- 512 349 **ปฏิบัติการปรสิตวิทยา** 1(0-3-0)
(Parasitology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 348 ปรสิตวิทยา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 348 ปรสิตวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
- Laboratory work related to the contents in 512 348 Parasitology.
Field trips are required.
- 512 351 **พันธุศาสตร์ของพืช** 3(3-0-6)
(Plant Genetics)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
- การถ่ายทอดพันธุกรรมพืช ระบบการผสมพันธุ์และพันธุกรรมของการกำหนดเพศ โครงสร้างของจีโนมพืช ยีนและกลไกการแสดงออกของยีน ความผันแปรของพันธุกรรมพืชและวิวัฒนาการของพืช เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและปรับปรุงพันธุกรรมพืช
- Plant genetic transmission , breeding system and genetics of sex-determination. Structure of plant genome. Plant gene and their expression mechanisms. Plant genetic variation and evolution. Technology for plant genetic study and improvement.

- 512 371 **ชีววิทยาภาคสนาม** 1(1-0-2)
(Field Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
*512 372 ปฏิบัติการชีววิทยาภาคสนาม
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การศึกษาระบบนิเวศทางธรรมชาติตามแหล่งที่อยู่แบบต่าง ๆ ของแหล่งน้ำ ชายหาด ป่าชายเลนและป่าดิบชื้น การอภิปรายเบื้องต้นเพื่อวางแผนการทดลองภาคสนามในแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย การนำตัวอย่างมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ การเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ
Study of natural ecosystems in various habitats : water reservoir, beach, mangrove and rain forest. Introductory discussion for field experimental design on each habitat. Laboratory examination of samples. Scientific report writing and presentation.
- 512 372 **ปฏิบัติการชีววิทยาภาคสนาม** 1(0-3-0)
(Field Biology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 371 ชีววิทยาภาคสนาม
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 371 ชีววิทยาภาคสนาม
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 371 Field Biology .
Field trips are required.
- 512 413 **พฤกษศาสตร์ทางเศรษฐกิจ** 3(3-0-6)
(Economic Botany)
วิชาบังคับก่อน : 512 315 อนุกรมวิธานพืช
ประวัติ ถิ่นกำเนิด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การกระจายพันธุ์และการใช้ประโยชน์ของพืชที่เป็นอาหารและยา พืชอุตสาหกรรมและพืชเศรษฐกิจในประเทศไทยและเขตร้อน พืชท้องถิ่นของไทยที่มีแนวโน้มมีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจในอนาคต
มีการศึกษานอกสถานที่
Life history, origin, botanical characters, distribution and uses of plants for food and medicine, industry and other economic importance in Thailand and tropical regions. Possible future value of local plants on economic aspects.
Field trips are required.

- 512 415 **โรคพืช** 3(3-0-6)
 (Plant Pathology)
 วิชาบังคับก่อน : *512 416 ปฏิบัติการโรคพืช
 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- สาเหตุของโรคพืช ลักษณะของพืชที่เป็นโรค การระบุชนิดจุลินทรีย์ก่อโรคในพืช การติดเชื้อและการเกิดโรค การแพร่กระจายของเชื้อ จุลชีพก่อโรคและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค โรคพืชที่สำคัญ กลไกการอยู่รอดของจุลินทรีย์ก่อโรค การพิจารณาทางนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ก่อโรคในท้องถิ่น รวมทั้งการป้องกันและควบคุม
- Causes of plant diseases. Symptomatology. Identification of plant pathogens. Infection and pathogenicity. Dispersion. Pathogens and environmental factors related to pathogenicity. Important plant diseases. Survival mechanisms of pathogens. Ecological consideration of local plant pathogens including prevention and control.
- 512 416 **ปฏิบัติการโรคพืช** 1(0-3-0)
 (Plant Pathology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : *512 415 โรคพืช
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 415 โรคพืช
 Laboratory work related to the contents in 512 415 Plant Pathology.
- 512 417 **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช** 2(2-0-4)
 (Plant Tissue and Cell Culture)
 วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 * 512 418 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
- หลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากอวัยวะต่างๆ ของพืชในหลอดทดลอง การใช้ฮอร์โมนพืช อาหารสังเคราะห์และการควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ส่วนต่างๆ ของพืชในหลอดทดลองมีการเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงไปเป็นแคลลัสหรืออวัยวะส่วนต่างๆ
- Principles and practices of cultivating tissues from various plant organs *in vitro*. Application of plant hormones, artificial media and appropriate environment to initiate growth and differentiation of plant culture to callus or organs.

- 512 418 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช** 1(0-3-0)
(Plant Tissue and Cell Culture Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 417 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 417 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช
Laboratory work related to the contents in 512 417 Plant Tissue and Cell Culture.
- 512 421 **การปรับปรุงพันธุ์พืช** 2(2-0-4)
(Plant Breeding)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
*512 422 ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การนำหลักพันธุศาสตร์มาประยุกต์เพื่อเพิ่มคุณภาพแก่พืชเศรษฐกิจ วิธีการเบื้องต้นในการปรับปรุงพันธุ์พืชพวกผสมตัวเอง พวกผสมข้ามและลูกผสม การผลิตเมล็ดพันธุ์ การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช
Applications of genetic principles to improve agronomic qualities of economic plants. General methods for plant breeding in self-pollinated, cross-pollinated and hybrid plants. Seed production. Implementation of biotechnology for plant breeding.
- 512 422 **ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช** 1(0-3-0)
(Plant Breeding Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 421 การปรับปรุงพันธุ์พืช
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 421 การปรับปรุงพันธุ์พืช
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 421 Plant Breeding.
Field trips are required.
- 512 423 **การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม** 2(2-0-4)
(Plant Responses to Environmental Stresses)
วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
* 512 424 ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การตอบสนองทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาในพืชต่อความเครียดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิ น้ำ แสง การแผ่รังสี ความเค็ม ก๊าซ และสารกำจัดศัตรูพืช

Physiological and morphological responses in plants to stresses caused by environmental factors : temperature, water, light, radiation, salinity, gases and pesticides.

- 512 424 **ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
(Plant Responses to Environmental Stresses Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 423 การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 423 การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 423 Plant Responses to Environmental Stresses.
Field trips are required.
- 512 425 **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน** 2(2-0-4)
(Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops)
วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
*512 426 ปฏิบัติการสรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยภายนอกและภายในที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ บทบาทของฮอร์โมนพืชในการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การร่วงโรยและการสุกของผลไม้ เทคโนโลยีและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว
Changes in morphology and chemical components of postharvest products. External and internal factors causing losses of products. Roles of plant hormones in physiological changes : senescence and fruit ripening. Technology and practical guidelines for the reduction of postharvest product losses.
- 512 426 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน** 1(0-3-0)
(Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 425 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 425 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 425 Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops.

Field Trips are required.

512 427 ฮอรโมนและการเจริญของพืช 2(2-0-4)
(Hormones and Plant Development)

วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช

*512 428 ปฏิบัติการฮอรโมนและการเจริญของพืช

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ผลของฮอรโมนพืชที่มีต่อการเติบโตและกระบวนการเจริญของพืช การแบ่งเซลล์ การขยายขนาดและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ การงอก การพักตัว การเจริญพันธุ์ การออกดอก การออกผลและการร่วงโรย อันตรกิริยาระหว่างฮอรโมนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม แสง แรงดึงดูดของโลก อุณหภูมิและน้ำที่มีต่อการตอบสนองทางสรีระของพืช

Hormonal regulation for plant growth and development processes: cell division, enlargement and differentiation. Germination, dormancy, maturity, flowering, fruiting and senescence. Interaction of hormones and environmental factors : light, gravity, temperature and water on physiological responses.

512 428 ปฏิบัติการฮอรโมนและการเจริญของพืช 1(0-3-0)
(Hormones and Plant Development Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 427 ฮอรโมนและการเจริญของพืช

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 427 ฮอรโมนและการเจริญของพืช

Laboratory work related to the contents in 512 427 Hormones and Plant Development.

512 431 วิทยาต่อมไร้ท่อ 3(3-0-6)
(Endocrinology)

วิชาบังคับก่อน : 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์

*512 432 ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ

*อาจเรียนพร้อมกันได้

สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของต่อมไร้ท่อ สมบัติทางเคมีของฮอรโมนและกลไกการทำงานของระบบของฮอรโมนที่มีต่อการทำงานของร่างกาย

Morphology and physiology of endocrine glands. Chemical properties of hormones and their mechanisms of actions. Roles of hormones to body functions.

- 512 432 **ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ** 1(0-3-0)
(Endocrinology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 431 วิทยาต่อมไร้ท่อ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 431 วิทยาต่อมไร้ท่อ
Laboratory work related to the contents in 512 431 Endocrinology.
- 512 433 **การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์** 1(1-0-2)
(Animal Cell Culture)
วิชาบังคับก่อน : *512 434 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
*อาจเรียนพร้อมกันได้
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
หลักการและเทคนิคของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ สิ่งแวดล้อมของเซลล์เลี้ยง การนำเทคโนโลยีของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ไปใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และการแพทย์
Principles and techniques of animal cell culture. Environments of cultured cells. Applications of animal cell culture technology for agricultural, industrial and medical purposes.
- 512 434 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์** 2(0-6-0)
(Animal Cell Culture Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 433 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 433 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 433 Animal Cell Culture.
Field trips are required.
- 512 435 **วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม** 3(3-0-6)
(Mammalogy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
การจำแนกประเภท การแพร่กระจาย พฤติกรรม และการปรับตัวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่อสภาวะแวดล้อม ชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ใกล้สูญพันธุ์ บทบาทของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในระบบนิเวศ และผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์
มีการศึกษานอกสถานที่
Classification, distribution, behavior and adaptation of mammals to the environment. Endangered species. Roles of mammals in the ecosystem and human impacts on mammals.
Field trips are required.

- 512 436 **ปักษีวิทยา** 3(3-0-6)
(Ornithology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 437 ปฏิบัติการปักษีวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
วิวัฒนาการ การจำแนกประเภท สรีรวิทยา พฤติกรรม บทบาทของนกในระบบนิเวศและผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์
Evolution, classification, physiology, behavior of birds. Roles of birds in ecosystem and human impacts on birds.
- 512 437 **ปฏิบัติการปักษีวิทยา** 1(0-3-0)
(Ornithology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 436 ปักษีวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 436 ปักษีวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 436 Ornithology.
Field trips are required.
- 512 438 **วิทยาแพลงก์ตอน** 3(3-0-6)
(Planktonology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 439 ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอน วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างและการนับจำนวนแพลงก์ตอน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแพร่กระจาย การเติบโตและการสืบพันธุ์ ความสำคัญของแพลงก์ตอนต่อห่วงโซ่อาหาร
Taxonomy and ecology of planktons. Methods for preservation and numeration of planktons. Various factors affecting distribution, growth and reproduction. Importance of planktons to food chain.

- 512 439 **ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน** 1(0-3-0)
(Planktonology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 438 วิทยาแพลงก์ตอน
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 438 วิทยาแพลงก์ตอน
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 438 Planktonology.
Field trips are required.
- 512 441 **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** 2(2-0-4)
(Aquaculture)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 442 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยงในประเทศไทย
การเพาะฟัก การให้อาหาร คุณภาพน้ำและปัญหาในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รูปแบบของบ่อเลี้ยงและอุปกรณ์
ประกอบ ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการส่งออก
Morphology, anatomy and physiology of economic aquatic animals cultivated in
Thailand. Hatching, feeding, water quality and problems in aquaculture. Types of cultural ponds
and accessory equipment. Aquacultural business and export.
- 512 442 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** 1(0-3-0)
(Aquaculture Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 441 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 441 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 441 Aquaculture.
Field trips are required.
- 512 443 **กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์** 3(3-0-6)
(Host Defense Mechanism)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*512 444 ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์
*อาจเรียนพร้อมกันได้

ความรู้พื้นฐานและกลไกของระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง การประยุกต์หลักการของระบบภูมิคุ้มกันเพื่อการพัฒนาวัคซีนและยา

Basic knowledge and principles of immune system of invertebrates and vertebrates.
Application of immune system for vaccine and drug development.

512 444 **ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์** 1(0-3-0)
(Host Defense Mechanism Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 443 กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 443 กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์ มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 443 Host Defense Mechanism

Field trips are required.

512 445 **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ** 2(2-0-4)
(Economic Invertebrates)

วิชาบังคับก่อน : 512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

*512 446 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและการแพทย์ วิธีการนำไปใช้และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

Biology and ecology of economic and medical important invertebrate. Methods of utilization and economic development.

512 446 **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ** 1(0-3-0)
(Economic Invertebrate Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *512 445 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

*อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 445 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 445 Economic Invertebrate.

Field trips are required.

- 512 447 **ชีววิทยาการสืบพันธุ์** 3(3-0-6)
(Reproductive Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
การกำหนดเพศและโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ ฮอโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ การสร้างและการส่งผ่านเซลล์สืบพันธุ์ กระบวนการทางสรีรวิทยาของการสืบพันธุ์ การวิเคราะห์น้ำอสุจิ การผสมเทียม หลักการและวิธีการคุมกำเนิด
Sex determinations and structures of reproductive systems. Hormones related to reproduction. Gametogenesis and gamete transportation. Physiological processes of reproduction. Semen analysis. Artificial insemination. Principles and methods of birth control.
- 512 448 **เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์** 2(2-0-4)
(Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 449 ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคในการทดลอง รวมถึงหลักการและวิธีการทำวิจัยในวิชาอณูพันธุศาสตร์ และพันธุวิศวกรรมศาสตร์สมัยใหม่ในพืชและสัตว์ เทคนิคการแยกเชื้อ การโคลนนิ่ง และเรียงลำดับนิวคลีโอไทด์ การกลายพันธุ์ในหลอดทดลอง ปฏิกริยาลูกโซ่ นอร์ธเทิร์นบอทไฮบริไดเซชัน เซาท์เทิร์นบอทไฮบริไดเซชัน และการวิเคราะห์แบบเวสเทิร์นบอท การตรวจทางอิมมูโนวิทยา
Study on laboratory techniques including principles and research methodologies of modern molecular genetics and genetic engineering in plants and animals. Isolation techniques. Cloning and nucleotides sequencing. *In vitro* mutagenesis. Polymerase chain reactions, Northern blot hybridization, Southern blot hybridization and Western blot analysis. Immunoassays.
- 512 449 **ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์** 1(0-3-0)
(Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 448 เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 448 เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์
Laboratory work related to the contents in 512 448 Molecular Genetics and Genetic Engineering.

- 512 451 **มนุษย์พันธุศาสตร์** 2(2-0-4)
(Human Genetics)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
หลักการและกลไกของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในมนุษย์ โครโมโซมของมนุษย์ ความผิดปกติและโรคที่มีสาเหตุจากพันธุกรรม การกระจายของยีนในประชากร การวินิจฉัยโรคทางพันธุกรรมในหญิงก่อนคลอด โครงการจีโนมของมนุษย์ ยีนบำบัด
Principles and mechanism of human genetic inheritance. Human chromosomes. Human abnormalities and genetic basis of human traits and diseases. Gene frequency in population. Prenatal diagnosis of genetic diseases. Human genome project. Gene therapy.
- 512 452 **วิวัฒนาการ** 2(2-0-4)
(Evolution)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
ทฤษฎี หลักฐานและกลไกที่เป็นไปได้ของวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
Theories, evidence and possible mechanisms of the evolution of organisms.
- 512 453 **พันธุศาสตร์ของเซลล์** 2(2-0-4)
(Cytogenetics)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
* 512 454 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
โครโมโซมและพฤติกรรมของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ ความผิดปกติของโครโมโซม และเทคนิคเบื้องต้นในการศึกษาโครโมโซม
Chromosome and behavior of chromosome during cell division. Chromosome aberration. Basic techniques in chromosome study.
- 512 454 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์** 1(0-3-0)
(Cytogenetics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 453 พันธุศาสตร์ของเซลล์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 453 พันธุศาสตร์ของเซลล์
Laboratory work related to the contents in 512 453 Cytogenetics.

- 512 461 **นิเวศวิทยาของสัตว์** 3(3-0-6)
(Animal Ecology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
อันตรกิริยาระหว่างสัตว์กับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม วิวัฒนาการและการสูญพันธุ์ของสัตว์ การอนุรักษ์และการจัดการสัตว์ในพื้นที่ เทคนิคต่าง ๆ ในการศึกษาสัตว์
มีการศึกษานอกสถานที่
Interaction between animals and their environment. Animal behavior, evolution and extinction. Conservation and habitat management. Various techniques in animal study.
Field trips are required.
- 512 462 **นิเวศวิทยาทางทะเล** 3(3-0-6)
(Marine Ecology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 203 นิเวศวิทยา
หรือ (2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
ชีววิทยาของสัตว์ทะเล ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในทะเลและบริเวณน้ำกร่อย ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อประชากรและชุมชนของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาทางทะเลในน่านน้ำไทยและทะเลเขตร้อน การประยุกต์นิเวศวิทยาทางทะเลในการประมงและการจัดการมลภาวะ
มีการศึกษานอกสถานที่
Biology of marine animals. Environmental factors in oceans and estuaries. Ecological factors affecting population and community of marine organisms. Marine ecology in Thai waters and tropical seas. Applications of marine ecology to fisheries and pollution management.
Field trips are required.
- 512 463 **นิเวศวิทยาป่าชายเลน** 3(3-0-6)
(Mangrove Ecology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 203 นิเวศวิทยา
หรือ (2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
โครงสร้างของป่าชายเลน การปรับตัวของพืชและสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ อันตรกิริยาระหว่างพืชและสัตว์ ความสำคัญของป่าชายเลนและการอนุรักษ์
มีการศึกษานอกสถานที่
Structure of mangrove forest. Plant and animal adaptations to chemical and physical changes. Interaction between plants and animals. The importance and conservation of mangrove forest.
Field trips are required.

- 512 464 **ชีววิทยาการอนุรักษ์** 3(3-0-6)
(Conservation Biology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
 การประยุกต์ความรู้ทางชีววิทยาเพื่อการอนุรักษ์ กรณีศึกษาจากปัญหาป่าเขตร้อน แหล่งน้ำจืด
 ชายฝั่งทะเล และปัญหาระดับโลก
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Biological application for conservation. Case studies of problems in tropical forest,
 fresh water, coastal area and the global problems.
 Field trips are required.
- 512 465 **นิเวศวิทยาของพืช** 3(3-0-6)
(Plant Ecology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 315 อนุกรมวิธานพืช
 สังคมพืช อันตรกิริยาของพืชกับสิ่งแวดล้อม ความหลากหลาย ทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์สังคม
 พืช เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Plant community. Interaction between plants and their environment. Diversity. Theories
 and methods in plant community analysis. Sampling techniques. Study of plant community
 structure.
 Field trips are required.
- 512 471 **ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา** 2(2-0-4)
(Microscopic Techniques in Biology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 *512 472 ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 หลักการและเทคนิคในการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ ความรู้เบื้องต้นในการศึกษาทาง
 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การเตรียมสไลด์เพื่อการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
 Principles and techniques in the preparation of plant and animal tissues. Basic
 knowledge in electron microscopy. Preparation of slides for light microscopy.

- 512 472 **ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา** 2(0-6-0)
(Microscopic Techniques in Biology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 471 ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 471 ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
Laboratory work related to the contents in 512 471 Microscopic Technique in Biology.
- 512 473 **วิทยาการก้าวหน้าทางชีววิทยา** 1(1-0-2)
(Current Advances in Biology)
วิชาบังคับก่อน : *512 491 สัมมนา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การสืบค้นเอกสาร การรวบรวมและการสรุปข้อมูล การวิเคราะห์และการวิจารณ์แนวโน้มของงานวิจัยทางชีววิทยาในปัจจุบันและผลกระทบต่อสังคม
Literature review, data collection and conclusion. Analysis and discussion on biological research trends and its social impact.
- 512 474 **ไบโอฟาร์ม** 3(3-0-6)
(Biofarm)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา
การประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ กับระบบการทำฟาร์มแบบผสมผสานโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เน้นสัตว์ในฟาร์มที่ไม่มีกระดูกสันหลังและที่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก วิธีการแปรรูปผลผลิตจากฟาร์มให้เป็นผลผลิตที่มีมูลค่าสูงขึ้น การแปรรูปของเสียอินทรีย์ในระบบไบโอฟาร์มให้เป็นสารประกอบที่มีมูลค่าและเป็นพลังงานทดแทน ระบบการจัดการฟาร์มเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์
Application of basic knowledges in biology of plants, animals and microbes in integrated farming system without using synthetic chemicals emphasis on invertebrate and small vertebrates farm animals. Conversion methods of farm products to higher value products. Conversion of organic wastes in biofarm systems to valuable compounds and substituted energy. Farm management system for commercial purpose.
- 512 475 **ปฏิบัติการไบโอฟาร์ม** 2(0-6-0)
(Biofarm Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 474 ไบโอฟาร์ม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 474 ไบโอฟาร์ม
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 474 Biofarm.
Field trips are required.

- 512 491 **สัมมนา** 1(0-2-1)
(Seminar)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 313 สรีรวิทยาของพืช
หรือ (2) 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์
สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีววิทยา โดยความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา
Seminar on topics of interest in biology by the consent of Biology department.
- 512 492 **โครงการวิจัย 1** 1(0-2-1)
(Research Project I)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา
เลือกหัวข้องานวิจัย ค้นคว้าข้อมูล การเขียนและนำเสนอโครงร่างงานวิจัย
Selection of a research topic. Literature search and submission of a research proposal.
- 512 493 **โครงการวิจัย 2** 2(0-4-2)
(Research Project II)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา
การวิจัยในหัวข้อทางชีววิทยา ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ในภาควิชาชีววิทยา
Research on the topic in biology under the supervisions of Biology departmental staffs.
- 512 494 **การฝึกงาน** 1(0-3-0)
(Practical Training)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา
: วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
การฝึกปฏิบัติงานในองค์การโดยความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา
Practical training in the organization by the consent of the Biology department.