

สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ได้เริ่มจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2547 และได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education; TQF : HEd) ในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ปรับให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ. 1) และในปีการศึกษา 2557 ได้มีการปรับย่อยในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ ปัจจุบันหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยามีการเปลี่ยนชื่อเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) ตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีการปรับเปลี่ยนรหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ และเพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะทางด้านชีววิทยาประยุกต์ เพื่อให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ นอกจากนี้มีการปรับให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนปฏิบัติมากกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎีเท่ากับ 64 : 36 และมีการกำหนดสมรรถนะสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ในแต่ละชั้นปีที่สามารถวัดและประเมินผลได้ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่มหาวิทยาลัยแห่งการสร้างนักปฏิบัติมืออาชีพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งจะมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความเป็นมืออาชีพ เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติ มีความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ มีทักษะขั้นสูงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จึงมีความจำเป็นต้องมีหลักสูตรที่ทันสมัย มีเนื้อหาที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Applied Biology

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Applied Biology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Applied Biology)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	131	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	33	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	92	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	23	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	38	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	24	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-002	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
01-110-003	มนุษย์สัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)
01-110-014	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)

01-110-016	กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual Properties Law	3(3-0-6)
------------	--	----------

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-005	จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
01-210-016	พหุวัฒนธรรมในอาเซียน Cultural Pluralism of ASEAN	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาอังกฤษบังคับ 9 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)

รายวิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(3-0-6)
01-310-007	การเขียนเชิงวิชาชีพ Writing for Careers	3(3-0-6)

01-310-009 ศิลปะการพูด 3(2-2-5)
Arts of Speaking

รายวิชาภาษา 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)
English Reading

01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน 3(2-2-5)
English for Job Application

01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-2-5)
English for Science and Technology

01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ 3(2-2-5)
English for Presentations

01-320-010 ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ 3(2-2-5)
Preparation for English Standardized Tests

01-330-002 การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น 3(3-0-6)
Basic Chinese Conversation

01-330-007 สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น 3(3-0-6)
Basic Japanese Conversation

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-000-001 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3(2-2-5)
Computer and Information Technology Skills

รายวิชาเลือก 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-121-045 สถิติทั่วไป 3(3-0-6)
General Statistics

09-130-042 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Internet Technology for Daily Uses

09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
Life and Environment

09-311-052 ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)
Biology and Sufficiency Economy

กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001 กีฬาประเภทบุคคล 1(0-2-1)
Individual Sports

01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)
Team Sports

01-610-003 นันทนาการ 1(0-2-1)
Recreation

กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-000-001 ทักษะทางสังคม 3(3-0-6)
Social Skills

รายวิชาเลือก 2 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-009 ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ 2(2-0-4)
Learning Skill for Success

01-010-010 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6)
Personality Development

09-090-009 เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)
Technology and Globalization

09-090-011 การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ 2(1-2-3)
ด้านวิทยาศาสตร์
Science Communication and Public Awareness

หมวดวิชาเฉพาะ 92 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 23 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
Calculus 1

09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-210-127	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)
09-210-128	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-311-258	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(3-0-6)
09-311-259	ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function Laboratory	1(0-3-1)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	1(0-3-1)

กลุ่มวิชาชีพบังคับ 38 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-213-304	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)

09-311-250	สัตววิทยา Zoology	3(3-0-6)
09-311-251	ปฏิบัติการสัตววิทยา Zoology Laboratory	1(0-3-1)
09-311-252	พฤกษศาสตร์ Botany	3(3-0-6)
09-311-253	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory	1(0-3-1)
09-311-262	หลักพันธุศาสตร์ Principles of Genetics	3(3-0-6)
09-311-263	ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์ Principles of Genetics Laboratory	1(0-3-1)
09-311-358	ชีวสถิติ Biostatistics	3(2-3-5)
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	3(3-0-6)
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
09-313-365	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biotechnology	3(2-3-5)
09-314-263	นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ Ecology and Biological Conservation	3(3-0-6)
09-314-264	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ Ecology and Biological Conservation Laboratory	1(0-3-1)
09-315-366	สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์ Seminar in Applied Biology	1(0-3-1)
09-315-467	โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 1 Applied Biology Project 1	1(0-3-1)
09-315-468	โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 2 Applied Biology Project 2	2(0-6-2)

กลุ่มวิชาชีพเลือก 24 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

รายวิชาชีววิทยาประยุกต์

09-311-257	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Biology	3(3-0-6)
09-311-266	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
09-311-362	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(0-6-3)
09-314-359	ความปลอดภัยทางชีววิทยา Biosafety	3(3-0-6)
09-314-364	อาชีวอนามัย Occupational Health	3(3-0-6)
09-314-366	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม Wastewater Treatment Technology in Industrial Systems	3(2-3-5)
09-314-368	พิษวิทยาในเวช Ecotoxicology	3(2-3-5)

รายวิชาจุลชีววิทยา

09-312-365	สาหร่ายวิทยา Phycology	3(2-3-5)
09-312-367	เห็ดรา Fungi	3(2-3-5)
09-312-368	แบคทีเรียวิทยา Bacteriology	3(2-3-5)
09-312-369	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-3-5)
09-312-371	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-3-5)
09-312-372	จุลชีววิทยาอาหาร Food Microbiology	3(2-3-5)

09-312-373	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology	3(2-3-5)
09-312-374	เทคโนโลยีของยีสต์ Yeast Technology	3(2-3-5)

รายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

09-313-366	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น Basic Bioinformatics	3(2-3-5)
09-313-367	หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Principles of Plant Tissue Culture	3(2-3-5)
09-313-368	เทคโนโลยีของเอนไซม์ Enzyme Technology	3(2-3-5)
09-313-369	เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม Industrial Biotechnology	3(2-3-5)
09-313-371	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	3(2-3-5)
09-313-372	หน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมชีวภาพ Unit Operation in Bio-Industries	3(2-3-5)
09-313-373	การประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมชีวภาพ Quality Assurance in Bio-industries	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 1 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-316-307	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทาง ชีววิทยาประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Biology	1(0-2-1)
------------	--	----------

รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-316-310	ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์ On-the-Job Training in Applied Biology	3(0-40-0)
09-316-311	ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International on-the-Job Training in Applied Biology	3(0-40-0)
09-316-408	สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์ Cooperative Education in Applied Biology	6(0-40-0)
09-316-409	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Biology	6(0-40-0)
09-316-412	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางชีววิทยา ประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Biology	3(0-6-3)
09-316-413	ประสบการณ์ต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International Experience in Applied Biology	3(0-6-3)

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ด้วยความเห็นชอบของสาขาวิชา

แผนการศึกษา :

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-210-xxx เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx เลือกจากรายวิชาภาษาไทย	3	x	x	x
01-320-001 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
09-111-151 แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125 เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-311-148 หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
รวม	20	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-000-001 ทักษะทางสังคม	3	3	0	6
01-110-xxx เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
01-610-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-210-127 เคมี 2	3	3	0	6
09-210-128 ปฏิบัติการเคมี 2	1	0	3	1
09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
รวม	18	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-000-001 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	2	2	5
09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
09-212-103 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
09-311-252 พฤษศาสตร์	3	3	0	6
09-311-253 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์	1	0	3	1
09-311-258 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	3	3	0	6
09-311-259 ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	1	0	3	1
09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์	3	3	0	6
09-314-264 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์	1	0	3	1
รวม	19 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-311-250 สัตววิทยา	3	3	0	6
09-311-251 ปฏิบัติการสัตววิทยา	1	0	3	1
09-311-262 หลักพันธุศาสตร์	3	3	0	6
09-311-263 ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์	1	0	3	1
09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป	3	3	0	6
09-312-264 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1	0	3	1
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3	x	x	x
รวม	15 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-213-304	ชีวเคมี	3	3	0	6
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
09-311-358	ชีวสถิติ	3	2	3	5
09-313-365	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	3	2	3	5
09-315-366	สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
รวม		17 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
01-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษา	3	x	x	x
09-315-467	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 1	1	0	3	1
09-316-307	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา ประยุกต์	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
รวม		19 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-408 สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์ หรือ	6	0	40	0
09-316-409 สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์				
รวม	6 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-468 โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 2	2	0	6	2
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม	17 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-310 ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์ หรือ	3	0	40	0
09-316-311 ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยา ประยุกต์				
รวม	3 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-412 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ ทางชีววิทยาประยุกต์	3	0	6	3
xx-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม	6 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-468 โครงงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 2	2	0	6	2
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม	14 หน่วยกิต			

คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-002 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)**
Man and Society
ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญของสังคมศาสตร์ องค์ประกอบของสังคม และวัฒนธรรม บทบาทและหน้าที่ของสังคมและวัฒนธรรม เอกลักษณ์และค่านิยมของสังคมไทย ลักษณะของพฤติกรรมมนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม สถาบันทางสังคม การจำแนกความแตกต่างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมและปัญหาสังคม
Concepts, scope and importance of social sciences, elements of society and culture, roles and functions of society and culture, uniqueness and values of Thai society, characteristics of human behaviors, social order, socialization, social institutions, social differentiation, social and cultural changes and social problems
- 01-110-003 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)**
Human Relations
ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษย์สัมพันธ์ พฤติกรรมของมนุษย์ มนุษย์สัมพันธ์ในครอบครัว มนุษย์สัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนากับมนุษย์สัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ในหน่วยงานกับการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษย์สัมพันธ์ การติดต่อสื่อสารกับมนุษย์สัมพันธ์ และการฝึกอบรมเพื่อมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
Importance and theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture, religious doctrine in human relations, corporate human relations in work, work motivation, leadership and human relations, communication and training for good human relations
- 01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)**
Development of Social and Life Quality
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตของบุคคล การสร้างแนวคิดและเจตคติของตนเอง หลักธรรมในการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของ

บุคคล หลักการบริหารและการพัฒนาตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม เทคนิคการครองใจคน หลักการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาวิชาชีพ

Philosophy and Dharma principles in daily life, creating their own ideas and attitudes, Dharma principles of creating life quality, individual roles and responsibilities, management principles and self-development, participation in social activities, technique of winning the one's hearts, principles for effective job development, ethics and code of conduct

01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)

General Economics

ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ การผลิต พฤติกรรมของผู้บริโภค อุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพของตลาด การตลาดและการแข่งขัน รายได้ ประชาชาติ การเงิน การธนาคาร และการคลัง การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

Concepts and scope of economics, production, consumer behavior demand, supply and market equilibrium, marketing and competition, principles of national income, finance and banking, public finance, international economic, economic and social development, and socioeconomic problems in Thailand

01-110-014 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Law in Daily Life

ความสำคัญของกฎหมายกับการดำรงชีวิต บุคคล นิติบุคคล นิติกรรมสัญญา หนี้ ทรัพย์สิน ครอบครัวและมรดก

The importance of law usage in daily life, juristic person, juristic act and contract, obligation, property, family and succession law

- 01-110-016 **กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา** 3(3-0-6)
Intellectual Properties Law
ลักษณะของกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร และเครื่องหมายการค้า
Characteristics of intellectual properties law, copyright, patent, and trade mark law
- 01-210-001 **สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ** 3(3-0-6)
Information and Academic Report Writing
สารสนเทศ รายงานทางวิชาการ แหล่งสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและบริการสารสนเทศ การสืบค้นและรวบรวมบรรณานุกรม การประเมิน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการอ้างอิง การจัดทำรูปแบบรายงานทางวิชาการ
Information, academic report writing, information source, information service and resource, information and bibliography retrieval, evaluating, analyzing, synthesizing and citation, compilation of papers with academic report writing standards
- 01-210-005 **จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน** 3(3-0-6)
Applied Psychology to Work
พฤติกรรมการทำงาน การทำงานเป็นทีม การสื่อสารในการทำงาน แรงจูงใจในการทำงาน ภาวะผู้นำ วัฒนธรรมองค์การ สภาพแวดล้อมและสุขภาพในการทำงาน การบริหารความขัดแย้ง
Behavior of working, team work, communication in work, motivation, leadership, corporate culture, environment and health in work and conflict management
- 01-210-008 **การใช้เหตุผลและจริยธรรม** 3(3-0-6)
Reasoning and Ethics
การคิด การอ้างเหตุผล การใช้เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จริยศาสตร์และจริยธรรมทางศาสนา การเรียนรู้จริยธรรมและการพัฒนาจริยธรรม ค่านิยมทางจริยธรรมของสังคมไทยและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

Thinking, argumentation, everyday life reasoning, ethics and morals, learning and development of ethics, ethical virtue in Thai society, and professional code of ethics

01-210-016 **พหุวัฒนธรรมในอาเซียน** 3(3-0-6)

Cultural Pluralism of ASEAN

แนวคิดเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรม ที่มาของอาเซียน วัฒนธรรมของประเทศสมาชิกอาเซียน ผลกระทบของความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการแพร่กระจายวัฒนธรรมอาเซียนสู่สังคมโลก

Multicultural concepts, the basic of ASEAN, cultures of ASEAN countries, multicultural impacts and cultural dissemination of ASEAN in global society

01-320-001 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1** 3(2-2-5)

English for Communication 1

คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้นๆ ในสถานการณ์ต่างๆ การเขียนข้อความสั้นๆ การฟังและอ่านข้อความสั้นๆ จากสื่อต่าง ๆ

Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests; short conversations in various situations; writing short statements; and listening to and reading short and simple texts

01-320-002 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2** 3(2-2-5)

English for Communication 2

คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ

Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging

information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts

- 01-320-003 สนทนาภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)**
English Conversation
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการสนทนาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speaker's culture
- 01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)**
Thai for Communication
หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความและวิเคราะห์ความ การเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการพูดในโอกาสต่างๆ
Principles of communication, Thai language usage, critical listening, reading for main ideas and analysis, writing for communication in daily life and speaking on different occasions
- 01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ 3(3-0-6)**
Academic Reading and Writing
หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ
Principles of academic reading and writing, Reading and note taking, information research and academic presentations
- 01-310-007 การเขียนเชิงวิชาชีพ 3(3-0-6)**
Writing for Careers
หลักและศิลปะในการเขียน ประเภทของการเขียน และการเขียนเพื่อนำเสนอผลงานที่เหมาะสมกับวิชาชีพ
Principles and arts of writing, types of writing and writing for professional presentations

- 01-310-009 **ศิลปะการพูด** 3(2-2-5)
Arts of Speaking
หลักและศิลปะในการพูด การสนทนา การเจรจาต่อรอง การพูดเพื่อนำเสนองาน การพูดในที่ประชุมชน การพูดในสถานการณ์และโอกาสต่างๆ
Principles and arts of speaking, conversation, negotiation and oral, presentation public speaking in various situation and on various occasions
- 01-320-004 **การอ่านภาษาอังกฤษ** 3(2-2-5)
English Reading
การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวนและข้อความจากเรื่องที่อ่าน กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ
Finding meanings of words, expressions and statements from reading texts; reading strategies; development of reading abilities
- 01-320-005 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน** 3(2-2-5)
English for Job Application
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน
Vocabulary, expressions, language structures and documents used in job application and job interview
- 01-320-006 **ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(2-2-5)
English for Science and Technology
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Vocabulary, expressions and language structures, used in listening, speaking, reading and writing based on environment, science and technology topics

- 01-320-007 **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ** 3(2-2-5)
English for Presentations
 คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนองานในแต่ละขั้นตอน การใช้วง
 ภาษาและวงวนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนองาน การใช้เลขาภาพ การ
 ตั้งคำถามและการตอบคำถามระหว่างนำเสนองาน
 Language use for presentation stages, verbal and non-verbal
 languages in presentations, use of visual aids, describing facts and
 figures, and asking and answering questions
- 01-320-010 **ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ** 3(2-2-5)
Preparation for English Standardized Tests
 โครงสร้างของข้อทดสอบภาษาอังกฤษมาตรฐานแบบต่างๆ ความรู้และทักษะที่
 จำเป็นทางด้านภาษาอังกฤษที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ กลวิธีต่างๆ ในการทำ
 แบบทดสอบ
 Formats and structures of standardized tests, linguistic knowledge
 and skills needed for taking the tests, important strategies and
 techniques used to cope with standardized tests
- 01-330-002 **การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Chinese Conversation
 ทักษะการฟังและการพูดในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นการออกเสียงที่
 ถูกต้อง ความสามารถในการถ่ายทอดความต้องการเป็นภาษาจีนโดยใช้
 สถานการณ์จำลองได้
 Listening and speaking on topics in everyday life focusing on correct
 pronunciation and expressions in Chinese by means of model
 situations
- 01-330-007 **สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Japanese Conversation
 บทสนทนาภาษาญี่ปุ่นในรูปแบบต่างๆ โดยอาศัยสถานการณ์จำลองจาก
 สถานการณ์จริงที่ผู้เรียนจะต้องพบในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฝนให้สามารถใช้ได้

อย่างคล่องแคล่ว เมื่อชำนาญขึ้น สามารถนำคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มาประกอบ เพื่อขยายขอบเขตของบทสนทนาให้กว้างต่อไป

Various types of Japanese conversation in daily life, situational conversation practice with focus on fluency and relevant vocabulary use and further extension of conversation

09-000-001 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3(2-2-5)

Computer and Information Technology Skills

ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์ ได้แก่ เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและภายนอกองค์กร การท่องเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์

Computing fundamentals, key application such as word processor (Microsoft Word), Spreadsheets (Microsoft Excel), presentation (Microsoft PowerPoint) living online such as computer network, communication technology, electronic mails for inside and outside organization, internet explorer and general knowledge about online living

09-121-045 สถิติทั่วไป 3(3-0-6)

General Statistics

สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบไคสแควร์

Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one population, Chi-Square test

- 09-130-042 **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน** 3(2-2-5)
Internet Technology for Daily Uses
เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำบ้าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับอินเทอร์เน็ตเวปไซด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่างๆ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายคอมพิวเตอร์
Internet technology utilization in organizations, personnel or home usage, fundamental knowledge of e-commerce, tools and techniques for the Internet, world wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the Internet in various aspects wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the Internet in various aspects, introduction to computer law
- 09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Life and Environment
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
Fundamental knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-311-052 **ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง** 3(3-0-6)
Biology and Sufficiency Economy
แนวคิดและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายและขอบเขตของชีววิทยา เศรษฐกิจชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงกับนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพทรัพยากร ธรรมชาติและและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตโดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง
Concept and philosophy of sufficiency economy, definition and scope of biology, community's economy, sufficiency economy and

ecosystem, biodiversity, biotechnology, natural resources and conservation, environmental pollutions, sufficiency economy for living

01-610-001 กีฬาประเภทบุคคล 1(0-2-1)

Individual Sports

กีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา สีสาด กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน เปตอง ว่ายน้ำ และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬาวิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

Individual sports e.g. athletics, social dance, judo, badminton, petanque, swimming, table tennis; general knowledge of sports; how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development

01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)

Team Sports

กีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬา วิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

Team Sports e.g. soccer, indoor soccer, basketball, volleyball, softball; general knowledge of sports, how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development

01-610-003 นันทนาการ 1(0-2-1)

Recreation

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม

General knowledge of recreation, types of recreational activities and selecting appropriate recreational activities

- 01-000-001 **ทักษะทางสังคม** 3(3-0-6)
- Social Skills**
- ความสำคัญของทักษะทางสังคม การพัฒนาสุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มารยาททางสังคม องค์กร และการทำงานเป็นทีม การคิดและการแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ ต่อตนเองและการมีจิตสาธารณะ ตลอดจนการสร้างนิสัยในสถานประกอบการ
- Importance of social skills, mental hygiene development and adjustment, development of personality, how to create human relations, being good leadership and followership, social manners, organization and teamwork, thinking and problem solving, self-responsibility and having public consciousness (public mind), including creating habits in workplaces
- 01-010-009 **ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ** 2(2-0-4)
- Learning Skill for Success**
- การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
- Self-perception and self-efficacy, self-control, skill development for success, and development of information technology and communication skills
- 01-010-010 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(3-0-6)
- Personality Development**
- ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ มารยาททางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- Concepts and importance of personality development, psychological theories of personality development and personality

assessment, mental health and adjustment, personality development in clothing, language for communication, creativity, social etiquette, emotional quotient, human relations, Leadership and followership

09-090-009 **เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์** 3(3-0-6)

Technology and Globalization

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีแสงและเสียง อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ อาหารดัดแปลงพันธุกรรม และความปลอดภัยของอาหาร

Environmental situations from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, solar energy, nuclear and its application, light and sound technology, food and nutrition, healthy food, genetically modified food and food safety

09-090-011 **การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ด้าน** 2(1-2-3)

วิทยาศาสตร์

Science Communication and Public Awareness

ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ความจำเป็นของการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับประชาชน สื่อมวลชน และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประชาชน ประวัติความเป็นมาของการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ปรัชญา และแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ปัญหาสำคัญในการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับผู้ฟังทั่วไป ความสำคัญของการสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ อิทธิพลของสื่อ ศูนย์เรียนรู้ การเมือง ประวัติศาสตร์ และค่านิยมทางวัฒนธรรมที่มีต่อความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ของประชาชน รูปแบบของการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ การให้ข้อมูล

ข่าวสารและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณะ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

Knowledge of science communication, contemporary science and technology related to daily life, necessity of communicating science with the public, media as well as the government, factors affecting public opinion and attitudes towards science and technology, history and the development of science communication, philosophy and models of science communication in different contexts, problems in communicating science with non-expert audiences, the importance of public awareness of science and ethical issue in communicating science, the influence of media, learning centers, politics, history and cultural values on public's interest in science, science communication in different context, publicizing scientific information, correctness and reliability of scientific information

09-111-151

แคลคูลัส 1

3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์

Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

09-210-125

เคมี 1

3(3-0-6)

Chemistry 1

ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุและแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า

Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and

chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า

Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-127 เคมี 2 3(3-0-6)

Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1

การคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อุณหพลศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Chemical calculation, properties of gases, solids and liquids, preliminary quantum theory, thermodynamics, nuclear chemistry, qualitative analysis

09-210-128 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 และ

09-210-127 เคมี 2 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-126 Chemistry Laboratory 1 and

09-210-127 Chemistry 2 or concurrent

enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็งและของเหลว
อุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Experiments on chemical calculation, properties of gases, solids and
liquids, thermodynamic, qualitative analysis

09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

Principles of Biology

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของ
สิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์
โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทาง
ชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของ
สิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell
division, mechanism of organisms, plant tissues, structures and
growth of plants, animal tissues, structures and growth of animals,
evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology,
fundamental of genetics and behavior of organisms

09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1(0-3-1)

Principles of Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้นและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior

09-311-258 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 3(3-0-6)

Cell Structure and Function

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ การเพิ่มจำนวนเซลล์ การแปรสภาพของเซลล์ การกำจัดเซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์

Basic concepts of cell structure and function, prokaryotic and eukaryotic cells, biomolecules, structure and function of organelles, cell envelope, regulation of cell cycle, cell proliferation, cell differentiation, cell apoptosis and intercellular communication

09-311-259 **ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์** 1(0-3-1)
Cell Structure and Function Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
09-311-258 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ หรือเรียน
ควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
09-311-258 Cell Structure and Function or
concurrent enrollment
ปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต
สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ วงจรเซลล์ เทคนิคทาง
ชีววิทยาของเซลล์
Experiments on cell structure and function of prokaryotic and
eukaryotic cells, biomolecules, structure and function of organelles,
cell cycle, cell biology techniques

09-410-155 **ฟิสิกส์เบื้องต้น** 3(3-0-6)
Introductory Physics
เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบ
ฮอสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า
สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์
ยุคใหม่
Vector, force and motion, momentum and energy, oscillatory
motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves,
electric fields, magnetic fields, direct current, electromagnetic wave,
light and optics, modern physics

09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1(0-3-1)

Introductory Physics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้นหรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-410-155 Introductory Physics or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบ ออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Experiments on force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, light and optics, modern physics

09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)

Organic Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1

สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก แอโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ และสารประกอบแอมีนและเอโซ

Organic compounds, aliphatic and aromatic hydrocarbon, alcohol, phenol, ether, aldehyde and ketone, carboxylic and its' derivative, amine and azo compounds

- 09-212-103 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1** 1(0-3-1)
Organic Chemistry Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1 or concurrent enrollment
- การทดสอบสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การทำให้สารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก และแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และการทดสอบสมบัติของสารตามหมู่ฟังก์ชัน
 Experiments on physical property of organic compound, purification, elemental analysis, aliphatic and aromatic compound, functional group
- 09-213-304 **ชีวเคมี** 3(3-0-6)
Biochemistry
วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1
Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1
- ความรู้พื้นฐานของชีวเคมี โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ การสังเคราะห์โปรตีน ยีนและการควบคุม การทำงานของยีน เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานของสารชีวโมเลกุล การประยุกต์ทางชีวเคมี
 Fundamental of biochemistry, structure and properties of biomolecules, enzymes and enzyme mechanisms, protein synthesis, gene, gene expression and its regulation, metabolism and bioenergetic of biomolecules, application to the field of biochemistry
- 09-213-305 **ปฏิบัติการชีวเคมี** 1(0-3-1)
Biochemistry Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry or concurrent enrollment
- ปฏิบัติการตรวจสอบสมบัติของสารชีวโมเลกุล การแยกสารชีวโมเลกุล การทำงานของเอนไซม์ กระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

Experiments on properties of biomolecules, bimolecular separation, function of enzymes and metabolism of biomolecule

09-311-250 สัตววิทยา 3(3-0-6)

Zoology

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
09-311-148 Principles of Biology

โครงสร้างสัตว์ ระบบอวัยวะของสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์
อนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนี วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์
Animal structure, animal organ system, animal biodiversity,
taxonomy, phylogenetic tree, evolution and animal ecology

09-311-251 ปฏิบัติการสัตววิทยา 1(0-3-1)

Zoology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
09-311-250 สัตววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
09-311-250 Zoology or concurrent enrollment

ปฏิบัติการด้านโครงสร้างสัตว์ ระบบอวัยวะของสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพ
ของสัตว์ อนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนี วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาของสัตว์
และการศึกษานอกสถานที่

Experiments on animal structure, animal organ system, animal
biodiversity, taxonomy, phylogenetic tree, evolution, animal ecology
and field trip required

- 09-311-252 **พฤกษศาสตร์** 3(3-0-6)
- Botany**
- วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
09-311-148 หลักชีววิทยา
- Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
09-311-148 Principles of Biology
- ศึกษาความหมาย ขอบข่าย และความสำคัญทางพฤกษศาสตร์ เซลล์พืช เนื้อเยื่อพืช ลักษณะทางสัณฐานวิทยาพืช กระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนีและสายวิวัฒนาการ อนุกรมวิธานพืช กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
- Definition and important of Botany, plant cell, plant tissue, plant morphology, plant physiology, reproduction and growth of plant, phylogenetic tree and evolution, plant taxonomy and biodiversity, case studies and field trip required
- 09-311-253 **ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์** 1(0-3-1)
- Botany Laboratory**
- วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
09-311-252 พฤกษศาสตร์ หรือเรียนควบคู่กัน
- Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
09-311-252 Botany or concurrent enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับเซลล์พืช เนื้อเยื่อพืช ลักษณะทางสัณฐานวิทยาพืช กระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนีและสายวิวัฒนาการ การจัดจำแนกชนิดพืชโดยใช้รูปวิธาน และการศึกษานอกสถานที่
- Experiments on plant cell, plant tissue, plant morphology, plant physiology, reproduction and growth of plant, phylogenetic tree and evolution, plant identification and experimental field trip

- 09-311-262 **หลักพันธุศาสตร์** 3(3-0-6)
- Principles of Genetics**
- วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
09-311-148 หลักชีววิทยา
- Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
09-311-148 Principles of Biology
- วัฏจักรเซลล์ โครโมโซมและการกำหนดเพศ พันธุศาสตร์เมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี หน้าที่และพฤติกรรมของยีนและโครโมโซม โครงสร้างของจีโนม พันธุกรรมระดับโมเลกุล การควบคุมการทำงานของยีน การกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้
- Cell cycle, chromosome theory of inheritance, Mendelian genetics, analysis of pedigree, function and behavior of gene and chromosome, structure of the genome, molecular genetics, regulation of gene, mutation, population genetics, genetic engineering and its applications
- 09-311-263 **ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์** 1(0-3-1)
- Principles of Genetics Laboratory**
- วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป และ
09-311-262 หลักพันธุศาสตร์ หรือเรียนควบคู่กัน
- Pre-requisite : 09-311-050 General Biology and
09-311-262 Principles of Genetics or concurrent enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี พันธุศาสตร์นอกเหนือกฎเมนเดล สารพันธุกรรม พันธุกรรมระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม
- Experiments on cell division, Medelian genetics, analysis of pedigree, genetic exception of Mendelian law, genetic material, molecular genetics, population genetics, genetic engineering

09-311-358

ชีวสถิติ

3(2-3-5)

Biostatistics

วิชาบังคับก่อน : 09-121-045 สถิติทั่วไป

Pre-requisite : 09-121-045 General Statistics

บทนำทางชีวสถิติ ข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล สถิติเชิงพรรณนา การประมาณค่า 2 ประชากร การทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ ความถดถอยพหุคูณและสหสัมพันธ์ สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Introduction to biostatistics, statistical data and data collection, descriptive statistic, estimation for two population, hypothesis tests for two population, analysis of variance, simple regression and correlation, multiple regression and correlation, nonparametric statistics and data analysis by using of statistical packages

09-312-263

จุลชีววิทยาทั่วไป

3(3-0-6)

General Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ

09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or

09-311-148 Principles of Biology

ประวัติ ความสำคัญและหลักทางจุลชีววิทยา สัณฐานวิทยา โครงสร้างของเซลล์ จุลินทรีย์ การจัดจำแนกหมวดหมู่ การดำรงชีพและเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และการเจริญของจุลินทรีย์ โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์

History, important and principles of microbiology, morphology, structures of microbial cell, classification, living and metabolism, microbial reproduction and growth, diseases caused by microorganisms and immune system, applied microbiology

- 09-312-264 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป** 1(0-3-1)
General Microbiology Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
09-312-263 General Microbiology or concurrent
enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือทาง
จุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ การแยกเชื้อบริสุทธิ์
การศึกษาสมบัติบางประการของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ด้วยวิธีทาง
กายภาพและเคมี การตรวจสอบจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม
- Experiments on basic knowledge of microbiological laboratory,
materials and equipment in microbiology, media preparation and
sterilization, pure culture isolation, microbial characteristics studies,
microbial control by physical and chemical methods,
microorganisms detection in environment
- 09-313-365 **เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น** 3(2-3-5)
Introduction to Biotechnology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
- ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์
เนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์ เทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพใน
ด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การเกษตร และสิ่งแวดล้อม สิทธิบัตรและกฎหมาย
ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- Definition and importance of biotechnology, microbial cultivation
techniques, plant tissues and animal cell, basic techniques in genetic

engineering, biotechnology in industry, medicine, agriculture and environment, patent and law in biotechnology

09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ 3(3-0-6)

Ecology and Biological Conservation

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology

ความหมายและขอบเขตของนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ การถ่ายทอดสารอาหารและพลังงาน วัฏจักรของธาตุ ปัจจัยจำกัด นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร และระดับชุมชน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ระบบนิเวศภาคพื้นน้ำและภาคพื้นทวีป ชีววิทยาการอนุรักษ์ กรณีศึกษาการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนด้วยเทคนิคทางชีวภาพ มีการศึกษานอกสถานที่

Definition and scope of ecology, ecosystem, transferring of nutrient and energy, nutrient cycle, limiting factors, ecology in organisms level, population level and community level, relationship of organisms and ecosystem, ecological succession, aquatic and terrestrial ecosystem, biological conservation, case study of conservation of organisms with sustainable environment by biological technique and field trip

09-314-264 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ 1(0-3-1)

Ecology and Biological Conservation Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ

09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์

หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

09-314-263 Ecology and Biological Conservation

or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบนิเวศจำลอง การพึ่งพากันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามระบบนิเวศด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้วยเทคนิคทางชีวภาพ ระบบนิเวศภาคพื้น
น้ำและภาคพื้นทวีป

Experiments on ecosystem modeling, Interdependence between
organisms and environment, ecological monitoring by physical
chemical and biological method, organisms and environmental
conservation by biological technique, aquatic and terrestrial
ecosystem

09-315-366 **สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์** 1(0-3-1)

Seminar in Applied Biology

การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้า การอ่านผลงานตีพิมพ์และรายงานทาง
วิทยาศาสตร์ การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
เกี่ยวกับงานวิจัยด้านชีววิทยาที่ทันสมัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Topics selection, literature review, reading of publications and
scientific reports, English presentation and participation in discussion
on recent biological research under the supervision of the supervisor

09-315-467 **โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 1** 1(0-3-1)

Applied Biology Project 1

การค้นคว้า การเขียนเค้าโครงการงานวิจัย การนำเสนอและการมีส่วนร่วมในการ
อภิปรายงานวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Literature review, writing of research proposal, presentation and
participation in research discussion under the supervision of the
supervisor

09-315-468 **โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 2** 2(0-6-2)

Applied Biology Project 2

วิชาบังคับก่อน : 09-315-467 โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 1

Pre-requisite : 09-315-467 Applied Biology Project 1

การทำวิจัยทางชีววิทยาในหัวข้อที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเค้าโครงการงานวิจัยจาก
โครงการงานด้านชีววิทยาประยุกต์ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุป

ผลการวิจัยการนำเสนอและการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใต้การดูแลของ
อาจารย์ที่ปรึกษา

Conducting on interesting biological research consistency with the
research proposal from Applied Biology Project 1, data analysis,
discussion and research conclusion, presentation and report writing
for final submission under the supervision of the supervisor

09-311-257 **ชีววิทยาสีน้ำเงิน** 3(3-0-6)

Environmental Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์

Pre-requisite : 09-314-263 Ecology and Biological Conservation

แนวความคิดและพื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาสีน้ำเงิน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
องค์ประกอบของสิ่งน้ำเงินที่มีผลต่อการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย
ทางชีวภาพและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สถานการณ์ความ
หลากหลายทางชีวภาพ มลพิษสีน้ำเงินและการบริหารจัดการ

Concept and fundamental of environmental biology, biotic
communities, influence of environmental component on organisms
adaptation, biodiversity and factor influencing on emergence of
biodiversity, biodiversity situation, environmental pollution and
management

09-311-266 **วิวัฒนาการ** 3(3-0-6)

Evolution

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology

แนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ประชากรกับกลไกการวิวัฒนาการ
การกำเนิดของเอกภพและสิ่งมีชีวิต กลไกการกำเนิดสปีชีส์และวงศัควาน
วิวัฒนาการ ช่วงเวลาของสิ่งมีชีวิตบนโลก

Theory of evolution, population genetic and mechanism of
evolution, origin of the universe and life, mechanism of speciation
and phylogenetic trees, time line in history of life

- 09-311-362 **เทคนิคทางชีววิทยา** 3(0-6-3)
Biological Techniques
วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory
เทคนิควิธีการทางชีววิทยาในการเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ การทำตัวอย่างพืชอัดแห้ง การดองใส่สัตว์ การดองรักษาสีของพืช การสตาฟสัตว์ การทำสไลด์ถาวร การถ่ายภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์ และเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยทางชีววิทยา
Biological techniques for plant and animal preservation, preparation for herbarium specimen, animal transparency methods, plant-colour preservation, stuffed animals, preparation for permanent slide, photomicrography and techniques for biological research
- 09-314-359 **ความปลอดภัยทางชีววิทยา** 3(3-0-6)
Biosafety
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพ แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ หลักการประเมินความเสี่ยง บทบาทและความรับผิดชอบขององค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
Basic knowledge of biosafety, biosafety guidelines, risk assessment, roles and responsibilities of related organizations and agencies
- 09-314-364 **อาชีวอนามัย** 3(3-0-6)
Occupational Health
วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
ความรู้พื้นฐานทางอนามัยสิ่งแวดล้อม โรคติดต่อและการควบคุม การป้องกันและการควบคุมพาหะนำโรค การสุขาภิบาล การจัดการขยะเบื้องต้น
Basic knowledge of environmental health, communicable disease and controlling, prevention and vectors controlling, sanitation, principle of solid waste management

09-314-366 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม 3(2-3-5)

Wastewater Treatment Technology in Industrial Systems

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

ลักษณะและแหล่งที่มาของน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ผลกระทบของน้ำเสียต่อสภาวะแวดล้อมและนิเวศวิทยา การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย การนำของเสียจากระบบบำบัดมาใช้ประโยชน์ กฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย กรณีศึกษาและการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Characteristics and sources of domestic and industrial wastewater, effect of wastewater on environment and ecology, physical chemical and biological treatments, aerobic and anaerobic processes, wastewater treatment design, waste utilization and management, law of wastewater management, case studies and field trip

09-314-368 พิษวิทยานิเวศ 3(2-3-5)

Ecotoxicology

วิชาบังคับก่อน : 09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์

Pre-requisite : 09-314-263 Ecology and Biological Conservation

ความหมายของพิษวิทยานิเวศ ชนิดสารมลพิษ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารมลพิษที่มีผลต่อประชากรและชุมชนชีวิน กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่

Definition of Ecotoxicology, major class of pollutant, effecting to organism, effect on environment, effect of pollutant on populations and biocoenosis , case studies and field trip required

- 09-312-365 สาหร่ายวิทยา 3(2-3-5)
Phycology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 การวินิจฉัยชนิดและการจัดจำแนกหมวดหมู่ สัณฐานวิทยา การสืบพันธุ์ วงจรชีวิตและนิเวศวิทยาของสาหร่าย ความสำคัญของสาหร่าย การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษา การแยกและการเพาะเลี้ยงสาหร่าย มีการศึกษานอกสถานที่
 Identification and classification, morphology, reproduction, life cycle and ecology of algae, important of algae, sample collecting, preservation, algal isolation and culture and field trip
- 09-312-367 เห็ดรา 3(2-3-5)
Fungi
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 วิวัฒนาการของเห็ดรา การจัดจำแนกหมวดหมู่ สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยานิเวศวิทยา การเก็บรักษา การบูรณาการเชื้อราแบบยั่งยืน ปฏิบัติการเชื้อรา
 Evolution of fungi, classification, morphology and physiology, ecology, preservation, sustainable integrated fungi, fungal laboratory
- 09-312-368 แบคทีเรียวิทยา 3(2-3-5)
Bacteriology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และพันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย การจัดจำแนกหมวดหมู่ของแบคทีเรีย การทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยา ชีวเคมีและอนุชีววิทยาของแบคทีเรีย แบคทีเรียวิทยาประยุกต์
 Bacterial morphology, physiology, and genetics, bacterial classification, determination of bacterial physiology, biochemistry and molecular biology, applied bacteriology

- 09-312-369 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)
Environmental Microbiology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดิน น้ำ
น้ำเสีย และอากาศ บทบาทและการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม
Basic knowledge of environmental microbiology, knowledge of
microorganisms in soil, water, wastewater and air, role and utilization of
of microorganisms in environment
- 09-312-371 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-5)
Industrial Microbiology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
บทบาทและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม
การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ กระบวนการหมักในอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์จาก
จุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ระดับอุตสาหกรรม
Role and properties of microorganisms used for production of
industrial products, microbial cultivation, industrial fermentation
process, utilization of microorganisms for production of industrial
products
- 09-312-372 จุลชีววิทยาอาหาร 3(2-3-5)
Food Microbiology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในอาหาร จุลชีววิทยาของอาหารและ
ผลิตภัณฑ์หลักการถนอมอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร การสุขาภิบาลอาหาร
Role and important of microorganisms in food, microbiology of food
and product, principles of food preservation, foodborne disease,
food sanitation

- 09-312-373 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ 3(2-3-5)
Medical Microbiology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
ความรู้พื้นฐานด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ จุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่างๆ พยาธิ
สภาพการเกิดโรค การป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ และปฏิบัติการพื้นฐานด้าน
จุลชีววิทยาทางการแพทย์
Basic principles of medical microbiology, types of pathogenic
microorganisms, pathogenicity, prevention and control of infectious
disease, and experiments on basic medical microbiology
- 09-312-374 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(2-3-5)
Yeast Technology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
ความรู้พื้นฐาน การจัดจำแนกและพันธุกรรมของยีสต์ การประยุกต์ใช้ยีสต์ในการ
ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การประยุกต์ใช้ยีสต์ในการทำขนมปังและอุตสาหกรรม
นม ผลิตภัณฑ์จากยีสต์ อาหารคนและอาหารสัตว์จากยีสต์
Basic knowledge, classification and genetics of yeast, application of
yeast in brewing industry, application of yeast in baking and dairy
industry, yeast-derived product, food and feed from yeast
- 09-313-366 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(2-3-5)
Basic Bioinformatics
การใช้แหล่งบริการฐานข้อมูลนิวคลีโอไทด์ โปรตีน และข้อมูลชีววิทยา การใช้
โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำนายโครงสร้างของยีน และโปรตีน การเทียบ
ลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดอะมิโน การออกแบบไพรเมอร์และการศึกษาวงศ์
วานวิวัฒนาการ
Using of database service in nucleotide, protein and various
biological data, computer software usage for prediction of genes

structure and protein, nucleotide sequence and amino acid sequence alignments, primer design and phylogenetic tree studies

09-313-367 **หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** 3(2-3-5)

Principles of Plant Tissue Culture

วิชาบังคับก่อน : 09-311-252 พฤกษศาสตร์ และ
09-311-253 ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์

Pre-requisite : 09-311-252 Botany and
09-311-253 Botany Laboratory

ประวัติและการพัฒนาการของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช รูปแบบของการเจริญของเซลล์และเนื้อเยื่อที่เพาะเลี้ยง ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์ การผลิตสารทุติยภูมิจากพืชที่เพาะเลี้ยง การอนุรักษ์สายพันธุ์พืชและการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

History and development of plant tissue culture, techniques and methods of plant tissue culture, growth pattern of cultured cell and tissue, factors affecting on plant tissue culture, protoplast culture, secondary metabolites production from cultured plant, germplasm preservation and application of plant tissue culture

09-313-368 **เทคโนโลยีของเอนไซม์** 3(2-3-5)

Enzyme Technology

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเอนไซม์ การผลิตเอนไซม์จากจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ การแยกและการทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การตรึงเอนไซม์ การนำเอนไซม์ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Basic knowledge of enzyme, enzyme production from microorganisms, plants and animals, separation and purification of enzyme, enzyme immobilization, application of enzyme in industry

09-313-369 เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม 3(2-3-5)

Industrial Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : 09-313-365 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น

Pre-requisite : 09-313-365 Introduction to Biotechnology

บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการทางอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ กระบวนการทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมที่สำคัญ กระบวนการแยก สกัดและทำผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้บริสุทธิ์ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ Role of biotechnology in various industrial process, bioprocess related to industrial production, important industrial biotechnology, separation, extraction and purification of bio-products, bio-industrial plant design

09-313-371 พันธุวิศวกรรม 3(2-3-5)

Genetic Engineering

วิชาบังคับก่อน : 09-313-365 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น

Pre-requisite : 09-313-365 Introduction to Biotechnology

โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม องค์ประกอบของจีโนมและการควบคุม การแสดงออกของยีนของโปรคาริโอตและยูคาริโอต เทคนิคการโคลนยีน ดีเอ็นเอ พาหะ เอนไซม์ที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ยีนที่โคลนได้ การเพิ่มปริมาณ ดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส การถ่ายยีนในพืชและสัตว์ หลักการของ เครื่องหมายทาง ดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ทางการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม

Structure and function of the genetic material, genomic organizations and regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes, gene cloning technique, DNA vectors, enzyme for assay and analysis of cloned gene, DNA amplification by polymerase chain reaction, gene transformation in plants and animals, principles of DNA markers, applications in agriculture, industry, medicine and environment

- 09-313-372 หน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(2-3-5)
Unit Operation in Bio-Industries
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น และ
 09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
 Pre-requisite : 09-410-155 Introductory Physics and
 09-410-156 Introductory Physics Laboratory
 หน่วยและการคำนวณทางวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์สมดุลมวลสารและพลังงาน
 หลักการถ่ายเทมวลสารและความร้อน กลศาสตร์ของไหล หลักการทำงานและ
 การคำนวณของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในหน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมชีวภาพ
 Engineering unit and calculation, thermodynamics, mass and energy
 balances, principle of mass and heat transfer, fluid mechanics,
 principle of operation and calculation of the instruments in unit
 operation in bio-industries
- 09-313-373 การประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)
Quality Assurance in Bio-Industries
 หลักการประกันคุณภาพ การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ การ
 วางแผนเพื่อประกันคุณภาพ การวางแผนการสุ่มตัวอย่าง การจัดการคุณภาพ
 มาตรฐานสากล กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 Principle of quality assurance, efficiency analysis of process, planning
 for quality assurance, sampling planning, international standard
 quality management, related laws
- 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา 1(0-2-1)
ประยุกต์
Preparation for Professional Experience in Applied Biology
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้าน
 ชีววิทยาประยุกต์ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านชีววิทยา
 ประยุกต์ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการ
 สัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ
 คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐาน

การประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยี สารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional experience in Applied Biology, importance of professional experience in Applied Biology, principles of application letter writing, selection of working places, achieving of job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้คำระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-310 **ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์** 3(0-40-0)

On-the-Job Training in Applied Biology

**วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์**

**Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional
Experience in Applied Biology**

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางชีววิทยาประยุกต์ใน สถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล อย่างเป็นระบบ เป็น ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงาน ก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant Applied Biology field within private company, state enterprise or government organization for at least 8 weeks to realize working experiences before graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-311 ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-40-0)

International on-the-Job Training in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional
Experience in Applied Biology

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ในต่างประเทศ อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงานต่างประเทศก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant Applied Biology field within private company, state enterprise or government organization of a foreign country for a period of no less than 8 weeks, equipping students with professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-408

สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์

6(0-40-0)

Cooperative Education in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional
Experience in Applied Biology

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาทางชีววิทยาประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้เฝ้างาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาดตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a private company in the relevant field of Applied Biology as a full-time employee with same graduate and properly ability, required at least 16 weeks, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, certain responsibility, the training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-409

สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์

6(0-40-0)

International Cooperative Education in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์

วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional

Experience in Applied Biology

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงาน ในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงาน บุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็ม ความสามารถ มีผู้สังเกตงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่าง เป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาดตนเอง และมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างประเทศ ก่อน สำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as employees in relevant positions that suit students' field in Applied Biology and abilities for a period of no less than 16 weeks in total, with at least 12 weeks of practice in a foreign country; under supervision of an assigned job supervisor from the workplace, students take responsibility for a particular role which has a systematic evaluation and follow-up process throughout the course, in order for students to improve themselves and gain professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-412 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-6-3)

Workplace Special Problem in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-310 ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์หรือ

09-316-311 ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-310 On-the-Job Training in Applied
Biology or

09-316-311 International on-the-Job Training in
Applied Biology

นำโจทย์ปัญหาทางด้านชีววิทยาที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาซีพมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของ โครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและเป็นที่ปรึกษา

Bring problem relevant Biology field from private company, state enterprise or government organization for detailed study, analysis, and/or research on any special issue that student adopts from direct experience after individual training by applying professional knowledge to solve the problems and complete the project, advised by a professor or an expert in its relevant field

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-413 ประสบการณ์ต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-6-3)

International Experience in Applied Biology

เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในต่างประเทศ ได้แก่ การทำวิจัยหรือช่วยวิจัย การประกวด การแข่งขัน การแสดงผลงาน การอบรมเชิงปฏิบัติการนานาชาติการประชุมนานาชาติการเข้าค่ายนานาชาติที่จัดโดยมหาวิทยาลัยหรือองค์กรต่างประเทศ หรือจัดร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการดำเนินกิจกรรม ตัวอย่างของกิจกรรมได้แก่ การบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ การปฏิบัติงาน การเตรียมด้านภาษาอังกฤษ การ

อบรมก่อนการเดินทางไปต่างประเทศ ทักษะศึกษา กิจกรรมด้านวัฒนธรรมทั้ง
ภายในและภายนอกชั้นเรียน และการนำเสนอหลังกลับจากต่างประเทศ

Participate in activities to enhance international experiences e.g.
research & research assistance, contest, competition, international
workshop, international conference & symposium, and international
camp organized by international universities/organizations or
co-organized with RMUTT, English is used as an official language in
conducting the activities, examples of activities are featured lectures
given by experts, practice, English preparation, pre-departure briefing,
field trips, cultural activities both inside and outside classroom, as
well as post-program presentation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)