

## คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

๑. กลุ่มวิชาภาษา

จำนวน ๑๕ หน่วยกิต

๓๐๐๐๑๑๐๒ ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ

๓(๒-๒-๕)

Thai for Foreigners

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

โครงสร้างทางไวยากรณ์ ระบบเสียง ถ้อยคำและประโยคที่ใช้ในการสื่อสารภาษาไทย การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน

Syntax, phonology, morphology, and sentences used in Thai language communication, practice in listening, speaking, reading and writing skills

๓๐๐๐๑๑๐๓ ภาษาไทยเชิงวิชาการ

๓(๒-๒-๕) Thai for

Academic Purposes

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การใช้ภาษาไทยเชิงวิชาการ การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ทักษะการเขียนภาษาไทยเชิงวิชาการ

Use of Thai language for academic purposes, practice in listening, speaking, reading, and writing skills, Thai writing skills for academic purposes

๓๐๐๐๒๑๐๑ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

๓(๒-๒-๕)

English for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การใช้ภาษาอังกฤษระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์ และตามโอกาสทางสังคมของชาวต่างประเทศ

Practice listening skill, speaking, reading and writing, usage basic English language in talking differences opportunity and along with social opportunity of foreigners

๓๐๐๐๒๑๐๓ ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

๓(๒-๒-๕)

Academic English

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การพัฒนาความรู้และทักษะภาษาอังกฤษในการสื่อสารทางวิชาการ ทั้งการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนทางวิชาการโดยเชื่อมโยงกับศาสตร์ของผู้เรียน

Development of knowledge and English language skills, academic English communication in listening, speaking, reading and writing skill, bridging academic English with the learner's field of study

**๓๐๐๐๒๑๐๔**    **ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ**    **๓(๒-๒-๕)**

**English for Occupation**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การพัฒนาความรู้และทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ในการทำงาน การสัมภาษณ์เพื่อการสมัครงาน การเขียนใบสมัครงาน การเขียนจดหมายสมัครงาน

Development of knowledge and English language usage skills for careers, practice in listening, speaking, reading, and writing skills at work, job interviews, completing job application forms, and writing job application letters

**๓๐๐๐๓๑๐๑**    **ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร**    **๓(๒-๒-๕)**

**Vietnamese for Communication**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรเวียดนาม ระบบอักษรภาษาเวียดนาม การใช้ภาษาเวียดนามในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาเวียดนามกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Vietnamese characters, the Vietnamese phonetic alphabet system, basic Vietnamese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Vietnamese language and culture

**๓๐๐๐๓๑๐๒**    **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร**    **๓(๒-๒-๕)**

**Chinese for Communication**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรจีน ระบบสัทอักษรภาษาจีน การใช้ภาษาจีนในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาจีนกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Chinese characters, the Chinese phonetic alphabet system, basic Chinese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Chinese language and culture

๓๐๐๐๓๑๐๓ ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร ๓(๒-๒-๕)

Lao for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรลาว ระบบสัทอักษรภาษาลาว การใช้ภาษาลาวในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์ และตามโอกาสทางสังคม ภาษาลาวกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Lao characters, the Lao phonetic alphabet system, basic Lao language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Lao language and culture

๒. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน ๖ หน่วยกิต

๓๐๐๐๔๑๐๔ มนุษย์กับสังคมต่างวัฒนธรรมในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง ๓(๓-๐-๖)

Human and Multicultural Society in the Greater Mekong Subregion

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

วิวัฒนาการของการอยู่ร่วมกันในสังคมต่างวัฒนธรรม รวมถึงสังคมในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง ทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ที่มีความสัมพันธ์ต่อการดำรงชีวิตของประชากร ความสัมพันธ์ขององค์การระหว่างประเทศในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบและประเด็นสำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง

The evolution of living together in a multicultural society and the society of the Greater Mekong Subregion in terms of its physical, economic, social, and cultural aspects that are related to the lives of its people, the relationships of the international organizations in the Greater Mekong Subregion, factors influencing changes, impacts and important issues affecting the development of the Greater Mekong Subregion

๓๐๐๐๔๑๐๕ คุณธรรม จริยธรรม และภาวะผู้นำ ๓(๓-๐-๖)

Morality, Ethics, and Leadership

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรมและภาวะผู้นำ ทฤษฎีและพฤติกรรมเชิงคุณธรรม จริยธรรม ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม คุณสมบัติของผู้นำที่ดี คุณลักษณะของผู้นำที่พึงประสงค์ การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมสำหรับผู้นำ การส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมสำหรับผู้นำ

General knowledge of morality, ethics, and leadership, theories and moral behavior, ethics, ethical leadership, attributes of good leaders, desirable characteristics of leaders, the development of morality and ethics for leaders, the promotion of morality and ethics for leaders

๓. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน ๖ หน่วยกิต  
๓๐๐๐๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ๓(๓-๐-๖)

Science and Technology in Daily Life

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการดำรงชีวิต เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี นิติวิทยาศาสตร์ ผลกระทบของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Knowledge in science and technology, scientific process and skills, solving problems through scientific methods, science and technology in relation to living, biotechnology, nanotechnology, forensic science, effects of scientific and technological advances prospects

๓๐๐๐๕๑๐๒ คณิตศาสตร์และตรรกวิทยา ๓(๓-๐-๖)

Mathematics and Logic

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและพัฒนาการของคณิตศาสตร์ ตัวเลขและวิธีคิดเชิงตรรกะ การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การวิพากษ์ การจัดลำดับ การจัดหมู่ ความน่าจะเป็น และสถิติพื้นฐานในการดำรงชีวิต

Definition and development of mathematics, numbers and logical thinking, logic, analysis, criticism, grading, grouping, probability, and basic statistic for daily life

๓. กลุ่มวิชาสหศาสตร์ จำนวน ๖ หน่วยกิต

๓๐๐๐๖๑๐๑ การรู้สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ๓(๒-๒-๕)

## Information, Media, and Information Technology Literacy

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความสำคัญ และบทบาทของสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ และแหล่งสารสนเทศเพื่อการศึกษา ค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือช่วย ค้นสารสนเทศ การประเมินแหล่งสารสนเทศและสารสนเทศที่ได้รับ การจัดทำโครงเรื่องและการเขียน เพื่อนำเสนองานทางวิชาการ การอ้างอิง การรู้เท่าทันสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรมและถูกกฎหมาย

Importance and role of information, media, and information technology, information access and information sources for retrieval, use of information technology and information searching tools, evaluation of information sources and information gained, making outlines and writing for academic presentations, citing, information, media, and information technology literacy, use of information ethically and legally

๓๐๐๐๖๑๐๒

สุขภาพ กีฬา และสุนทรียภาพ

๓(๒-๒-๕)

Health, Sport, and Aesthetics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ร่างกายของมนุษย์ การทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ พัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละช่วงวัย การดูแลสุขภาพกายและสุขภาพจิตใจให้มีสุขภาพที่ดีตามวัย โดยเน้นกลุ่มวัยรุ่น สุขภาพอนามัย เพศศึกษา พฤติกรรมการบริโภค การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสุขภาพ การรับรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสุนทรียภาพทางธรรมชาติ ศิลปะและวัฒนธรรม การวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้สุนทรียภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

The human body, functions of the organ systems, the development of humans in different age groups, maintaining good physical and mental health at different ages, especially among teenagers, health, sex education, consumption behaviour, exercises for improving health, perception and experience of aesthetics in nature, art and culture, the analysis of the aesthetic value and the application of aesthetics for improving the quality of life

หมวดวิชาเฉพาะ

๑. กลุ่มวิชาแกน

จำนวน ๒๔ หน่วยกิต

๓๑๒๐๔๒๐๔

คณิตศาสตร์ทั่วไป

๓(๓-๐-๖)

General Mathematics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความน่าจะเป็น ลำดับ อนุกรม ฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์ของอนุพันธ์ สถิติพื้นฐาน

Probability, sequences, series, functions of a single variable, limits and continuity of functions of a single variable, derivatives of functions of a single variable, applications of derivatives, basic statistics

๓๑๒๐๔๒๐๕

**แคลคูลัส**

๓(๓-๐-๖)

**Calculus**

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๔๒๐๑ (คณิตศาสตร์ทั่วไป)

Course Condition : Prerequisites (General Mathematics)

ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตการประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขตอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรอนุพันธ์ย่อย

Integral of functions, fundamental theorem of calculus, techniques of integration, definite integral, applications of definite integral, infinite series, functions of several variables, limits and continuity of functions of functions of several variables, partial derivatives

๓๑๒๐๐๒๑๒

**เคมีทั่วไป**

๓(๓-๐-๖)

**General Chemistry**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็งของเหลว สารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลไอออน กรด-เบส สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ สารอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อม

Atomic structure, periodic table, chemical bonds, stoichiometry, gas, solid, liquid, solution, chemical and ions equilibrium, acid-base, coordination compound, chemical thermodynamic, chemical kinetic, electrochemistry, nuclear chemistry, organic molecules and biomolecules, environmental chemistry

๓๑๒๐๐๒๑๓

**ปฏิบัติการเคมีทั่วไป**

๑(๐-๓-๑)

**General Chemistry Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๐๒๑๒ (เคมีทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Chemistry)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีทั่วไป เช่น การชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า

Laboratory dealing with the topics of General Chemistry such as the scientific measurements, stoichiometry, gas, liquid and solution, solid, chemical equilibrium, acid-base, chemical thermodynamic, chemical kinetic, and electrochemistry experiments

๓๑๒๐๐๒๐๙ ฟิสิกส์ทั่วไป

๓(๓-๐-๖)

### General Physics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หน่วยการวัด ความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการวัด ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของวัตถุ งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนตัม คลื่นและการเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นเสียง สมการแห่งการหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมบัติของสสาร กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การวัดความดันและอัตราการไหล ประจุไฟฟ้า สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แสงและสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ กัมมันตภาพรังสี และนิวเคลียส

Unit, accuracy measurement and accuracy of physics quantities, scalar and vector, position, motions, work and energy, conservative force and momentum, wave and wave motion, sound wave, equation of rotational, torque and angular momentum, properties of matter, thermodynamics laws, fluid dynamics, pressure and flow rate, charge, electric field, electric potential, capacitance, electric current, magnetic field, light and spectrum of wave, electromagnetic field, special theory of relativity, radioactivity, and nucleus

๓๑๒๐๐๒๑๐ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป

๑(๐-๓-๑)

### General Physics Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๐๒๐๙ (ฟิสิกส์ทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Physics)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป เช่น การวัด การหาค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากวัด ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ การเกิดการสั่นพ้องของคลื่นเสียง สมบัติการยืดหยุ่นของวัตถุ การหาค่าความจุความร้อนจำเพาะและการขยายตัวเนื่องจากความร้อนของวัตถุ ไฟฟ้าสถิตย์ วงจรไฟฟ้า แม่เหล็ก การวัดทางไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า

Experiments dealing with the topics of General Physics such as the unit and accuracy measurement of physics quantities, force and motions, waves, elastic of matters, specific heat capacity and heat expanded, electrostatics, electric current, magnetism, electrical measurements, reactive circuits

๓๑๒๐๓๒๐๑

ชีววิทยา ๑

๓(๓-๐-๖)

Biology I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ การขนส่งสารระดับเซลล์ สารชีวโมเลกุล การหายใจระดับเซลล์ สารพันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์

Scientific methodology, properties of living things, cellular structure and function, cell division, tissue, cellular transport, biomolecules, cellular respiration, genetic materials and inheritance, animal reproduction and development

๓๑๒๐๓๒๐๒

ปฏิบัติการชีววิทยา ๑

๑(๐-๓-๑)

Biology Laboratory I

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๐๑ (ชีววิทยา ๑)

Course Condition : Concurrent (Biology I)

การทดลองปฏิบัติการให้สอดคล้องกับวิชา ชีววิทยา ๑

Laboratory experiments to accompany Biology I

๓๑๒๐๓๒๐๓

ชีววิทยา ๒

๓(๓-๐-๖)

Biology II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๑ (ชีววิทยา ๑)

Course Condition : Prerequisites (Biology I)

การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์และการเจริญของพืช ธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช การลำเลียงในพืช วิวัฒนาการ ระบบนิเวศ พฤติกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

Photosynthesis, plant reproduction and development, plant nutrition and hormones, transport in plant, evolution, ecosystem, behavior, biodiversity



๓๑๒๐๓๒๐๔ **ปฏิบัติการชีววิทยา ๒** **๑(๐-๓-๑)**

**Biology Laboratory II**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Concurrent (Biology II)

การทดลองปฏิบัติการให้สอดคล้องกับวิชา ชีววิทยา ๒

Laboratory experiments to accompany Biology II

๓๑๒๐๓๒๑๖ **เทคนิคทางชีววิทยา** **๒(๑-๓-๓)**

**Techniques in Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๒ (ปฏิบัติการชีววิทยา ๑) และ ๓๑๒๐๓๒๐๔ (ปฏิบัติการชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology Laboratory I and Biology Laboratory II)

เทคนิคทางชีววิทยา การเก็บรวบรวม การเก็บรักษา การเตรียมสไลด์เนื้อเยื่อสัตว์และพืช เพื่อใช้กับกล้องจุลทรรศน์ เทคนิคมาตรฐานสำหรับศึกษาวิจัยทางชีววิทยา

Biological techniques; collection, preservation, preparation of microscopic slides of animal and plant tissues, standard techniques for research in biology

๒. **วิชาเฉพาะ** **จำนวน ๖๗ หน่วยกิต**

๒.๑ **กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ** **จำนวน ๕๐ หน่วยกิต**

๓๑๒๐๓๒๐๕ **จุลชีววิทยา** **๓(๓-๐-๖)**

**Microbiology**

เงื่อนไขรายวิชา : วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๑ (ชีววิทยา ๑) หรือ ๓๑๒๐๐๒๐๗ (ชีววิทยาทั่วไป)

Course Condition : Prerequisite Biology I or General Biology

ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา การจำแนกประเภท สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การเจริญ การสืบพันธุ์ ศึกษาเปรียบเทียบโปรแคริโอตและยูแคริโอต การควบคุม ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่ออาหาร น้ำ ดิน อากาศ การอุตสาหกรรม การสุขาภิบาล โรคติดต่อและภูมิคุ้มกัน

An introductory course in microbiology that focuses on the structure, biology, morphology, physiology and genetics of microbes both prokaryotes and eukaryotes, microbial growth & control, microbial in relation to foods, water, air, industry, sanitation, human disease and the immune system

๓๑๒๐๓๒๐๖ **ปฏิบัติการจุลชีววิทยา** **๑(๐-๓-๑)**

**Microbiology Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)

Course Condition : Concurrent (Microbiology)

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชาจุลชีววิทยา เน้นการเรียนรู้เทคนิคต่างๆ ในการทำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการย้อมสี การดูรูปร่างของจุลินทรีย์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การแยกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ การคัดเลือกสายพันธุ์ การจำแนกชนิดการเพาะเลี้ยง การหาปริมาณ การเจริญ และการเก็บรักษาจุลินทรีย์ด้วยวิธีต่างๆ

Laboratory course covers a variety of microbiological techniques, with experiments designed to illustrate major concepts of Microbiology particularly laboratory experiments on aseptic techniques and laboratory safety, staining techniques, morphological examination of microorganisms by microscope, preparation of media, isolation of pure culture, selection, classification, culture, quantification, growth and preservation of microorganisms

**๓๑๒๐๒๒๖๑ เคมีอินทรีย์ทั่วไป**

**๓(๓-๐-๖)**

**General Organic Chemistry**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๓ (เคมีทั่วไป)

Course Condition : Prerequisites (General Chemistry)

การเกิดไฮบริดออร์บิทัล สเตอริโอเคมี การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพ การเตรียม และปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน อะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเธอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน และสารประกอบชีวโมเลกุล เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

Orbital hybridization, stereochemistry, nomenclature, physical property and reaction of hydrocarbon, aromatic, alkyl halide, alcohol, ether, aldehyde, ketone, carboxylic acid and derivatives, amine and biomolecule such as protein, carbohydrate and lipid

**๓๑๒๐๒๒๖๒ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป**

**๑(๐-๓-๑)**

**General Organic Chemistry Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกับ ๓๑๒๐๒๒๖๑ (เคมีอินทรีย์ทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Organic Chemistry)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอินทรีย์ทั่วไป เช่น การตกผลึก การกลั่น การสกัดสารอินทรีย์ การแยกสารโดยวิธีโครมาโตกราฟี การหาจุดหลอมเหลว สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของสารอินทรีย์

Laboratory dealing with the topics of General Organic Chemistry such as crystallization, distillation, extraction, chromatography, melting point, physical and chemical properties of organic compounds

**๓๑๒๐๒๒๖๓ ชีวเคมีทั่วไป**

**๓(๓-๐-๖)**

**General Biochemistry**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๒๒๖๑  
(เคมีอินทรีย์ทั่วไป)

Course Condition : Prerequisites (General Organic Chemistry)

ความรู้พื้นฐานทางเคมีและชีววิทยา โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก และเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก พันธุวิศวกรรม

Basic of chemistry and biology, structural, properties and functions of biomolecule, carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, enzyme, metabolism of carbohydrate, lipid, protein and nucleic acid, genetic and engineering

**๓๑๒๐๒๒๖๔ ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป ๑(๐-๓-๑)**

**General Biochemistry Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๒๒๖๓ (ชีวเคมีทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Biochemistry)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาชีวเคมีทั่วไป เช่น คุณสมบัติ หน้าที่และเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

Laboratory dealing with the topics of Basic Chemistry such as property, function and metabolism of carbohydrate, lipid, protein, and nucleic acid experiments

**๓๑๒๐๓๒๐๗ ชีววิทยาของเซลล์ ๔(๓-๓-๗)**

**Cell Biology**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

โครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของเซลล์ พันธุศาสตร์ระดับเซลล์ แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐาน ได้แก่ สมบัติของชีวโมเลกุลและการทำงาน การสร้างโปรตีน การผ่าเหล่า ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีนและ จีโนม กลไกการควบคุมการทำงานและการแสดงออกของยีน การตอบสนองของเซลล์ต่อสิ่งแวดล้อม ชีววิทยาระดับโมเลกุลของมะเร็ง

Cell structure, function, and physiology; cytogenetics; concepts in basic molecular biology, properties and functions of biomolecules, molecular basis of protein synthesis, mutation, molecular biology of gene and genome, mechanism of gene expression and control, immune responses, molecular biology of cancer

**๓๑๒๐๓๒๐๘ นิเวศวิทยา ๓(๓-๐-๖)**

**Ecology**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

แนวคิด ความหมายและหลักการทางนิเวศวิทยา นิเวศวิทยาระดับตัวตน ประชากร ชุมชน ภูมินิเวศ ระบบนิเวศและนิเวศวิทยาประยุกต์ การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาภาคสนาม

Ecological principles and concepts of Ecology with emphasis on ecology of individual (autecology) to population, community, landscape, ecosystem and applied ecology. Application of ecological theory in environmental issues and field study

๓๑๒๐๓๒๐๙ **ปฏิบัติการนิเวศวิทยา** ๑(๐-๓-๑)

### Ecology Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๐๙ (นิเวศวิทยา)

Course Condition : Concurrent (Ecology)

วิธีการพื้นฐานในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทางนิเวศวิทยา ศึกษาภาคปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาชนิดต่างๆ รวมทั้งนำนักศึกษาออกปฏิบัติการนอกสถานที่เพื่อศึกษาสภาพต่างๆ ตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบนิเวศแบบหนึ่งในปัจจุบัน ได้แก่ ระบบนิเวศเมืองและชานเมือง ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบนิเวศเกษตรและป่าไม้ เป็นต้น

Basic methods for investigate and analyze ecological data. Practical study of different ecosystems and field trips to different areas will be arranged, to places recognized as kinds of ecosystems for example city or urban or suburban ecosystem, wetland ecosystem and agricultural and forest ecosystems

๓๑๒๐๓๒๑๐ **อนุกรมวิธาน** ๓(๓-๐-๖)

### Taxonomy

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

หลักการและปรัชญาของอนุกรมวิธาน การจำแนกสิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อและหลักเกณฑ์นานาชาติของชื่อวิทยาศาสตร์ เครื่องมือทางอนุกรมวิธานสำหรับการระบุชนิด การตรวจสอบชนิดและคำอธิบายลักษณะของพืชและสัตว์บางกลุ่ม

Principles and philosophy of taxonomy, classification of organisms, nomenclature and international codes of scientific name, taxonomic tools for identification, identification and description of selected groups of plants and animals

๓๑๒๐๓๒๑๑ **พันธุศาสตร์เบื้องต้น** ๓(๓-๐-๖)

### Principle of Genetics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พันธุศาสตร์ของเมนเดล การถ่ายทอดพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลและนอกเหนือกฎของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี การแยกโครโมโซม วัฏจักรเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส วัฏจักรชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ สารพันธุกรรม พันธุกรรมระดับโมเลกุล การถอดรหัส การแปลรหัส มิวเทชัน การแสดงออกของยีน การควบคุมการทำงานของยีน ความน่าจะเป็นที่ใช้ในพันธุศาสตร์ มัลติเพลอัลลีล การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนนิวเคลียส พันธุศาสตร์ประชากร การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณลิงเกจและรีคอมบิเนชัน การกำหนดเพศและการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น

Mendelian genetics, Mendelian and Non-Mendelian genetics, pedigree analysis, chromosome separation, cell cycle, mitosis and meiosis of cell division, life cycles of sexually reproducing organisms, genetic material, molecular genetics, transcription, translation, mutation, gene expression, gene regulation, probability in genetics, multiple alleles, cytoplasmic inheritance and maternal effect, human genetics, population genetics and evolution, quantitative inheritance, linkage and recombination, sex determination and sex-linked gene inheritance, principle of genetic engineering

๓๑๒๐๓๒๑๒ **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น** **๑(๐-๓-๑)**  
**Principle of Genetics Laboratory**  
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๑๒ (พันธุศาสตร์เบื้องต้น)  
Course Condition : Concurrent (Principle of Genetics)  
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชาพันธุศาสตร์เบื้องต้น  
Laboratory experiments to accompany Principle of Genetics

๓๑๒๐๓๒๑๓ **สรีรวิทยาทั่วไป** **๓(๒-๒-๕)**

**General Physiology**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต โภชนาการ การสมดุล ของน้ำและเกลือแร่ กลไกของการหายใจ และการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการของการลำเลียง และหมุนเวียน การแลกเปลี่ยนก๊าซ การขับถ่ายของเสียจากเมแทบอลิซึม การประสานงานกันของ ระบบประสาทและ กลไกการควบคุมการทำงานของร่างกาย

Relation between structures and function of organisms, Nutrition,

Homeostasis, Mechanism of respiration and photosynthesis, Process of transport and circulate on, Gas exchange, Excretion, Cooperation of nervous systems and regulation mechanism

**๓๑๒๐๓๒๑๔** **สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของสัตว์** **๓(๒-๒-๕)**

### **Animal Morphology and Anatomy**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

เซลล์และหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ ความซับซ้อนของแบบแผนร่างกาย สิ่งปกคลุมร่างกาย ระบบโครงร่างค้ำจุน ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบการหายใจและขับถ่ายของเสีย

Cells and function, tissue, complexity of body plan, integument, skeleton system, muscular system, nervous system, gastrointestinal system, respiratory and excretory system

**๓๑๒๐๓๒๑๕** **วิวัฒนาการ** **๓(๓-๐-๖)**

### **Evolution**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ประวัติการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีวิวัฒนาการของดาร์วิน ความหลากหลายทางชีวภาพ หลักฐานที่แสดงการเกิดกระบวนการวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์เชิงประชากร การกลายพันธุ์ การคัดเลือกทางธรรมชาติ การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ การปรับตัวและวิวัฒนาการร่วม

Evolutionary history of life, Darwins evolutionary theory, biodiversity, evidence of evolutionary processes, population genetics, mutation, natural selection, speciation, adaptation and coevolution

**๓๑๒๐๓๒๑๗** **ชีวสถิติ** **๓(๓-๐-๖)**

### **Biostatistics**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

มโนคติพื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บข้อมูลทางชีววิทยา การนำเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงค่าสถิติ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบการทดลองและสถิติสำหรับการวิเคราะห์ การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติทดสอบ สหสัมพันธ์อย่างง่าย การถดถอยอย่างง่าย สถิตินันพาราเมตริกและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to statistics, descriptive statistics, biological sampling method, data presentation, probability distribution, sampling distribution, sampling technique, estimation and hypothesis testing, analysis of variance, experimental design, assumption, simple correlation, simple linear regression, non parametric statistics and analysis data with statistic package

**๓๑๒๐๓๒๑๘**    **สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพืช**    **๓(๒-๒-๕)**

**Plant Morphology and Anatomy**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

ส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์พืช เนื้อเยื่อ ระบบเนื้อเยื่อ ชนิด หน้าที่ ลักษณะ และความสัมพันธ์ของชนิดเนื้อเยื่อ รูปร่าง การเจริญเติบโตและพัฒนาของส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด

Components of the plant cell, tissues, tissues system, types, functions, characters and association of tissues type, growth and development of body form in parts of plants; root, stem, leaf, flower, fruit and seed

**๓๑๒๐๐๒๒๑**    **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์**    **๑(๐-๓-๑)**

**Research Methodology in Science**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดหัวข้อการวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย การวางแผนการวิจัย การบันทึกผลการวิจัย การสรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย การอ้างอิงเอกสาร เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย และการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์

Literature review and problem identification for specification of research projects, proposal preparation, research planning, data collection and evaluation, conclusion, literature citation, techniques for preparation of scientific reports and articles

**๓๑๒๐๓๒๑๙**    **ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์**    **๓(๓-๐-๖)**

**Biodiversity and Conservation**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ชนิดและประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ เหตุผลของความสำคัญในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ สาเหตุและผลกระทบของการเสื่อมโทรมของความหลากหลายทางชีวภาพ ทิศทางและนโยบายของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยและภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น พรบ. คุ้มครองพันธุ์พืช อนุสัญญาาระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศสำหรับสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์และสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์

Types and benefits of biodiversity, Rationale of conservation of biodiversity, Causes and consequence of deterioration of healthy ecological biodiversity, Direction and public policy in conservation of biodiversity in Thailand and Greater Mekong Sub region. Regulation and international standard related to biodiversity such as Thai policies and action plans to conserve local plants, International agreements on Biodiversity, CITES (Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna) and IUCN (The World Conservation Union)

๓๑๒๐๓๒๒๐ ปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ ๑(๐-๓-๑)

**Biodiversity and Conservation Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน ๓๑๒๐๓๒๒๖

(ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์)

Course Condition : Concurrent (Biodiversity and conservation)

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชาความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

Laboratory experiments to accompany Biodiversity & Conservation and plant genetics conservation under the Royal initiative

๓๑๒๐๓๒๒๑ สัมมนาทางชีววิทยา ๑ ๑(๐-๓-๑)

**Seminar in Biology I**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่เกี่ยวกับผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ทางชีววิทยา และนำเสนอโครงเรื่องที่สัมมนาต่อคณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

Search for research publications or articles involved in topics and/or innovation in biology and oral presentation by proposing research outline for the seminar to the mentors

๓๑๒๐๓๕๐๑ โครงการวิจัยทางชีววิทยา ๒(๐-๑๒-๒)

**Research Project in Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๒๖

(ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์)

Course Condition : Prerequisites (Research Methodology in Science)

การศึกษารายบุคคล การค้นคว้าและทดลองวิจัยในหัวข้อทางชีววิทยา ภายใต้ความ



ดูแล ของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนรายงานและเสนอผลงาน

Research work in topics related to biology with emphasis on experiment. Conducting, data collecting and analysis, report preparation, result presentation and discussion for the fulfilment of B.Sc.

## ๒.๒ กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก

จำนวน ๑๗ หน่วยกิต

### กลุ่มวิชาทางสัตว์

๓๑๒๐๓๒๒๒ ชีววิทยาน้ำจืด

๓(๒-๓-๕)

#### Freshwater Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

สิ่งมีชีวิต การปรับตัว การถ่ายทอดพลังงาน และโครงสร้างของชุมชนสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด ทั้งที่เป็นน้ำนิ่งและน้ำไหล ผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อทรัพยากรในแหล่งน้ำจืด เฝ้าระวังและตรวจสอบคุณภาพน้ำ

Organisms, adaptation, energy transfer and community structure in lentic and lotic habitats, impact of mans activities on freshwater resources, water quality monitoring and assessment

๓๑๒๐๓๒๒๓ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

๓(๒-๓-๕)

#### Invertebrates

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยาและการจำแนกประเภทของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งคอร์เดตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

Morphology, anatomy, physiology, reproduction, ecology and classification of invertebrates, including invertebrate chordates

๓๑๒๐๓๒๒๔ สัตว์มีกระดูกสันหลัง

๓(๒-๓-๕)

#### Vertebrates

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ประวัติของสัตว์มีกระดูกสันหลัง คอร์เดตชั้นต่ำ สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พฤติกรรม และการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบในความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

History of vertebrates, lower chordates, morphology, physiology, behavior and classification of vertebrates, comparative anatomy in relation to evolution of vertebrates

๓๑๒๐๓๒๒๕ **แมลงน้ำ** ๓(๒-๓-๕)  
**Aquatic Insects**  
เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี  
Course Condition : None  
    **สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา แหล่งอาศัย การปรับตัว ชีวประวัติ ชีวประชากร ชุมชน**  
**ความสัมพันธ์เชิงลำดับชั้นอาหาร อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงน้ำ ความสัมพันธ์ของ**  
**แมลงน้ำกับมนุษย์**  
Morphology, physiology, habitat, adaptation, life history, biopopulation, community, trophic relationship, taxonomy, ecology of aquatic insects; aquatic insects in relation to man

๓๑๒๐๓๒๒๖ **แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด** ๓(๒-๓-๕)  
**Freshwater Zooplankton**  
เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี  
Course Condition : None  
    **อนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยา การแพร่กระจาย**  
**และชีวภูมิศาสตร์ของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด การจำแนกประเภทของโปรโตซัว โรติเฟอรา**  
**คลาโดเซอรา โคพีโปดา ออสตราโคดา อะโนสตราคา และคอนโคสตราคา**  
Taxonomy, morphology, physiology, reproduction, ecology, distribution and biogeography of freshwater zooplankton, classification of protozoa, rotifera, cladocera, copepoda, ostracoda, anostraca, and conchostraca

#### กลุ่มวิชาทางพืช

๓๑๒๐๓๒๒๗ **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** ๓(๒-๓-๕)  
**Plant Tissue Culture**  
เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี  
Course Condition : None  
    **ความสำคัญและปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ประวัติความเป็นมาและ**  
**นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การจัดห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และ**  
**เครื่องมือที่จำเป็นต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและ**

วิธีการเตรียมการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การประยุกต์ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อผลิตสารประกอบทุติยภูมิ เทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ การอนุรักษ์สายพันธุ์พืช การศึกษาด้านโรคพืช

The importance of plant tissue culture, history and technical term in plants tissue culture, organization of plant tissue culture laboratory and laboratory equipment, plant tissue culture media and preparation, application of plant tissue culture for secondary metabolite production, factors affecting plant tissue culture, techniques and methods of tissue culture for plant propagation, crop improvement, germplasm preservation and plant pathology studies

๓๑๒๐๓๒๒๘ การปรับปรุงพันธุ์พืชเบื้องต้น ๓(๓-๐-๖)

### Principle of Plant Breeding

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

กระบวนการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ แหล่งพันธุกรรมและการอนุรักษ์พันธุ์พืช การคัดเลือกพันธุ์พืชที่ขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เพศ วิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเองและพืชผสมข้าม การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานโรคแมลงและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ความแปรปรวนของโครโมโซมและเทคโนโลยีชีวภาพในงานด้านการปรับปรุงพันธุ์ การรับรองพันธุ์พืชและการรับรองเผยแพร่เมล็ดพันธุ์ดี

Gametogenesis, genetic resources and conservation, clonal selection, breeding procedures for self and cross pollinated crops, mutation breeding, breeding for disease, insect and environmental stress resistances, applications of chromosomal aberration and biotechnology for crop improvement, procedure for releasing a new varieties, seed certification and distribution

๓๑๒๐๓๒๒๙ ชีววิทยาการเจริญ ๓(๓-๐-๖)

### Developmental Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การเจริญของเซลล์ระดับโมเลกุล การเจริญของสัตว์และพืช ผลของฮอร์โมนและสิ่งแวดล้อมต่อการเจริญของสัตว์และพืช

Development of cells at molecular level, development of animals and plants, hormonal and environmental effects on development of animals and plants

๓๑๒๐๓๒๓๐ พืชเศรษฐกิจ

๓(๒-๓-๕)

### Economic Crops

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลกและประเทศไทย ความสำคัญ แหล่งปลูก สถานการณ์ การผลิตพืชเศรษฐกิจในปัจจุบัน แนวโน้มการผลิตพืชเศรษฐกิจในอนาคต การผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดต่างๆ ได้แก่ ธัญพืช พืชหัว พืชวงศ์ถั่ว พืชน้ำมัน พืชเส้นใย พืชอุตสาหกรรม พืชพลังงาน และพืชอาหารสัตว์ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ ปัญหาในการผลิต และแนวทางในการแก้ไข

Importance of economic crops for the world and Thailand, including location, production situation today and in the future; kinds of crops including cereal crops, tuber crops, grain legumes, oil crops, fiber crops, industrial crops, energy crops, and forage crops; uses, production problems, and suggestion for improving economic crops

กลุ่มวิชาทางจุลินทรีย์

๓๑๒๐๓๒๓๑ จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

๓(๒-๓-๕)

### Environmental Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)

Course Condition : Prerequisites (Microbiology)

จุลินทรีย์ในดิน อากาศ น้ำ และสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง การเก็บตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมและกระบวนการดำเนินการการกระจายของจุลินทรีย์หลังการเติมลงสู่ธรรมชาติ จุลินทรีย์และมลสารอินทรีย์ จุลินทรีย์และมลสารโลหะ จุลินทรีย์ที่เป็นดัชนี

Microorganisms in soil, air, aquatic and extreme environments, environmental sampling and processing, microorganisms and organic pollutants, microorganisms and metal pollutants, pathogens in environment, index microorganisms

๓๑๒๐๓๒๓๒ ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา

๓(๒-๓-๕)

### Biology of Mycorrhiza

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความเป็นมา เทคนิคการศึกษาไมคอร์ไรซา เทคโนโลยีชีวภาพของไมคอร์ไรซา บทบาทที่สำคัญของไมคอร์ไรซาในระบบนิเวศ การเกษตรและป่าไม้ การศึกษานอกสถานที่

History of mycorrhiza, a study of mycorrhiza, mycorrhizal biotechnology and their functions in agriculture and forestry, site study

<p>๓๑๒๐๓๒๓๓</p> <p><b>จุลชีววิทยาทางดิน</b></p> <p><b>Soil Microbiology</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)</p> <p>Course Condition : Prerequisites (Microbiology)</p> <p>ดินและจุลินทรีย์ดิน การศึกษาจุลินทรีย์ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เน้นนิเวศวิทยา การเปลี่ยนแปลงทางชีวธรณีเคมีในดินที่เกิดขึ้นจากการกระทำของจุลินทรีย์ดิน</p> <p>A study of soil and soil microorganisms; their relations to soil enrichment, with emphasis on ecology, biogeochemical, changing in soil resulted from soil microorganisms actions</p>	<p>๓(๒-๓-๕)</p>
<p>๓๑๒๐๓๒๓๔</p> <p><b>ชีววิทยาของเห็ดรา</b></p> <p><b>Biology of fungi</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)</p> <p>Course Condition : Prerequisites (Microbiology)</p> <p>หลักการจำแนกของฟังไจ ลักษณะสัณฐานวิทยา วัฏจักรชีวิต บทบาททางนิเวศวิทยา ความสำคัญทางเศรษฐกิจและความสำคัญของฟังไจต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เทคโนโลยีการเพาะเห็ดเพื่อการค้า</p> <p>A study of fungi with emphasis on their characteristics and classification; ecology and their functions, the use of fungi and their beneficial to economy, mushroom cultivation</p>	<p>๓(๒-๓-๕)</p>
<p>๓๑๒๐๓๒๓๕</p> <p><b>จุลชีววิทยาอาหาร</b></p> <p><b>Food Microbiology</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)</p> <p>Course Condition : Prerequisites (Microbiology)</p> <p>จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตและการเน่าเสียของอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและรอดชีวิตของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในอาหาร การเน่าเสียของอาหาร การป้องกันและควบคุมการเน่าเสียของอาหารด้วยเทคโนโลยีผสมผสาน กฎหมายอาหาร การประเมินความเสี่ยงและการควบคุมการปนเปื้อนเพื่อความปลอดภัยของอาหาร การควบคุมจุลินทรีย์ในอาหารด้วยวิธีเคมี จุลชีววิทยาและกายภาพ การศึกษารายละเอียดของผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่นจากภูมิปัญญาไทยบางชนิดที่ได้จากจุลินทรีย์ เช่น เหล้าอุ ปลาสำ และปลาส้ม</p> <p>Microorganisms importance in food processing and food spoilage. Factors affecting growth and survival of microorganisms in food, food spoilage, control and prevention of food spoilage using hurdle technology. Food legislations and safety, evaluation assessment and control of food contamination, control of microorganisms in</p>	<p>๓(๒-๓-๕)</p>

food using chemical, microbiological and physical methods, study in details of some Thai wisdom local microbial food products such as Au, fermented fish and Pla Som

**๓๑๒๐๓๒๓๖ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ๓(๒-๓-๕)**

### Industrial Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๕ (จุลชีววิทยา)

Course Condition : Prerequisites (Microbiology)

การนำจุลินทรีย์ไปใช้ในอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและเก็บรักษาสายพันธุ์ จุลินทรีย์ กระบวนการหมักแบบต่างๆ การศึกษารายละเอียดของผลิตภัณฑ์บางชนิดที่ได้จาก จุลินทรีย์ เช่น เอนไซม์ พลังงานชีวภาพและสารเคมีทางอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และอาหารหมัก

Utilization of microorganisms in industrial processes, strain selection and preservation of microorganisms, fermentation process and study in details of some microbial products such as enzymes, bioenergy, industrial chemicals, health care products and fermented foods

### กลุ่มวิชาทางชีววิทยาระดับโมเลกุล

**๓๑๒๐๓๒๓๗ ชีววิทยาระดับโมเลกุล ๓(๒-๒-๕)**

### Molecular Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล กลไกการลอกแบบและซ่อมแซมดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของยีน กลไกการรวมยีน พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีดีเอ็นเอสายผสม การส่งถ่ายยีนในพืชและสัตว์ การประยุกต์ชีววิทยาระดับโมเลกุลสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช การแพทย์และการอุตสาหกรรม

Molecular genetics, DNA replication and repair mechanisms, control of gene expression, genetic recombination mechanisms, microbial genetics, recombinant DNA technology, gene transfer in plants and animals, application of molecular biology for crop improvement, medicine and industry

**๓๑๒๐๓๒๓๘ เทคโนโลยีชีวภาพ ๓(๓-๐-๖)**

### Biotechnology

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๓ (ชีววิทยา ๒)

Course Condition : Prerequisites (Biology II)

ความรู้พื้นฐานทางด้านโครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การสังเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีน การตัดต่อสารพันธุกรรมและวิธีการนำเข้าสู่พืช เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคทางอิเล็กโทรโพรเซส และการเพิ่มดีเอ็นเอในหลอดทดลอง การนำดีเอ็นเอเครื่องหมายมาใช้ในการจำแนกสายพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ความเป็นไปได้ในการ

ถ่ายทอดเทคนิคจากห้องปฏิบัติการสู่การค้า ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Basic principles of structure and function of genetics materials; DNA, RNA and protein synthesis; DNA recombination and methods of introducing DNA into plants, tissue culture techniques, electrophoresis and PCR techniques, DNA markers facilitated in plant identification and breeding, possibility of technology transfer from laboratory to marketplace, biotechnology laboratory safety

๓๑๒๐๓๒๓๙ เซลล์พันธุศาสตร์ทั่วไป ๓(๒-๓-๕)

### Principle of Cytogenetics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๑๒

(พันธุศาสตร์เบื้องต้น)

Course Condition : Prerequisites (General Genetics)

การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวน และรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม

Cell division and behavior of chromosome, chromosome structure in higher organisms, giant and lamp brush chromosome, sex-determination and sex chromosome, chromosome aberration, chromosome techniques and chromosome banding

๓๑๒๐๓๒๔๐ ชีวสารสนเทศศาสตร์ ๓(๓-๐-๖)

### Bioinformatics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

อินเทอร์เน็ตกับชีววิทยาสสมัยใหม่ โครงการจีโนมในมนุษย์กับชีวสารสนเทศศาสตร์ ชีวสารสนเทศศาสตร์ในงานยุคหลังจีโนมิก ฐานข้อมูลกรดนิวคลีอิกและโปรตีน การค้นหาและการค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูลสาธารณะ การวิเคราะห์ลำดับดีเอ็นเอและกรดอะมิโน การวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของจีนและโปรตีน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางด้านกำเนิดและวิวัฒนาการ และการวิเคราะห์หน้าที่ของจีนในระดับจีโนม

The internet and the new biology, human genome project and bioinformatics, bioinformatics in post genomic age, nucleic acid and protein databases, searching and retrieval of data from various public databases, analysis of DNA and amino acid sequence data, analysis of the structure and function of genes and proteins, phylogenetic analysis, and functional genomics

๓๑๒๐๓๒๔๑ ชีววิทยาเคมี ๓(๓-๐-๖)

## Chemical Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ศาสตร์ทางเคมีและชีววิทยาแนวหน้า โครงสร้างของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่และการจัดเรียงตัวของลิพิด ความสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลขนาดเล็กและชีวโมเลกุล และผลต่อหน้าที่ทางชีวภาพกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีและชีววิทยา ชีวสังเคราะห์ของสารออกฤทธิ์ทางธรรมชาติ เครื่องมือวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุลสำหรับศาสตร์ทางชีววิทยาเคมี และหัวข้อใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Frontier knowledge of chemistry and biology; the structures of biological macromolecules and lipid assemblies, chemical and biological synthesis, relationship between small molecules and biomolecules and subsequent effects on biological functions, molecular biology as a toolset for chemical biology, emerging topics in related areas

๓๑๒๐๓๒๔๒

## โอมิกส์เทคโนโลยีพื้นฐาน

๓(๓-๐-๖)

### Fundamental Omics Technologies

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายของโอมิกส์และประเภท ได้แก่ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และเมแทบอลิโอมิกส์ เครื่องมือต่างๆ ที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับโอมิกส์ การประยุกต์ใช้โอมิกส์เทคโนโลยีทางการแพทย์ การเกษตรและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Introduction of technologies for detection of genes (genomics), mRNA (transcriptomics), proteins (proteomics) and metabolites (metabolomics), bioinformatics tools (and software) for '-omics', application of omics technologies in biomedical, agricultural and environmental sciences

## กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

๓๑๒๐๓๒๔๓

## ฝึกประสบการณ์ทางชีววิทยา

๒(๐-๑๒-๒)

### Field Experience in Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ฝึกประสบการณ์ หรือฝึกงานทางชีววิทยา ณ สถานที่ซึ่งสถาบันกำหนด มีการนำเสนอผลงานและรายงานเป็นหลักฐานการผ่านการฝึกงาน

Training in biology or apprenticeship at the place which institutions impose, with presentations and reports as evidence through internships



๓๑๒๐๓๒๔๔	สัมมนาทางชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)
	<b>Seminar in Biology II</b>	
	เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี	
	Course Condition : None	
	การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่เกี่ยวกับผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ทางชีววิทยา และนำเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	
	Search for research publications or articles involved in topics and/or innovation in biology and oral presentation by proposing research outline for the seminar to the mentors	
๓๑๒๐๐๗๐๑	การเตรียมสหกิจศึกษา	๑(๐-๓-๑)
	<b>Pre-cooperative Education</b>	
	เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี	
	Course Condition : None	
	หลักการ แนวคิด กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงาน เช่น การเลือกสถานประกอบการ การเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ การเตรียมความพร้อมสำหรับการออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาบุคลิกภาพ และการสร้างความมั่นใจในตนเอง อาชีวนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กรและระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ	
	การประเมินผล	S ผลการประเมินผ่านเกณฑ์
		U ผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์
	Principles, concepts, process and steps of undertaking Cooperative Education, protocols relating to Cooperative Education, basic knowledge and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, communication skills and job interviews, basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace, personality development and building up self-confidence, entrepreneurial potential development, occupational health and safety in workplace, organizational culture and quality management systems at workplace, report writing and presentation techniques	
	Assessment	S Satisfactory
		U Unsatisfactory
๓๑๒๐๓๗๐๑	สหกิจศึกษาทางชีววิทยา	๖(๐-๖๔๐-๐)
	<b>Cooperative Education in Biology</b>	

เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับครบทุกรายวิชา และรายวิชา ๓๑๒๐๐๗๐๑ เตรียมสหกิจศึกษา หรือโดยความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร

Course Condition : Complete required biology courses and Pre-Cooperative Education (31200701) or the permission from the committees

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ ๖๔๐ ชั่วโมง หรือ ๑๖ สัปดาห์ หรือ ๑ ภาคการศึกษา สหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

การประเมินผล	S	ผลการประเมินผ่านเกณฑ์
	U	ผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 640 hours or 16 weeks or 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the school faculties for the assessment. Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail

Assessment	S	Satisfactory
	U	Unsatisfactory

### กลุ่มวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

๓๑๒๐๐๒๐๗ ชีววิทยาทั่วไป

๓(๓-๐-๖)

#### General Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช การเจริญเติบโตและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การเจริญเติบโตและโครงสร้างสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, growth and structure of plants, animal

tissues, growth and structure of animals, evolution and biodiversity of organisms, behavior, fundamental of ecology and fundamental of genetic

๓๑๒๐๐๒๐๘ **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** ๑(๐-๓-๑)

**General Biology Laboratory**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อพืช และโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์และโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น

Using the microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, plant tissues and plant structures, animal tissues and animal structures, identification of organisms, fundamental of ecology, and fundamental of genetic

๓๑๒๐๓๒๔๕ **ชีววิทยา ๑** ๓(๒-๒-๕)

**Biology I**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หลักชีววิทยาพื้นฐาน สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต สมบัติของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต เช่น คุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การเจริญเติบโต และการจัดจำแนก

Characteristic of carbohydrates, protein, nucleic acid, the usage of microscope, structure and function of cell, cell division, tissue, development and classification of organisms. Experiments relates to Biology I such as the fundamental concept of biology, chemical basis of life, evolution of life, cell and tissue, cell reproduction and development, Introduction of classification organisms

๓๑๒๐๓๒๔๖ **ชีววิทยา ๒** ๓(๒-๒-๕)

**Biology II**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

เมแทบอลิซึม การแลกเปลี่ยนสาร เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การขนส่งและการคายน้ำ สมดุลภายในเซลล์ การทำงานของระบบในร่างกาย

พันธุศาสตร์ พฤติกรรม และการปรับตัวสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม การจัดการทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาชีววิทยา ๒ เช่น การแพร่ ออสโมซิส เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การขนส่งและการคายน้ำ การทำงานของระบบในร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ฮอร์โมนสัตว์ ฮอร์โมนพืช พันธุศาสตร์ พฤติกรรม การปรับตัว ระบบนิเวศ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

Metabolism, substance exchange, enzyme, photosynthesis, cellular respiration, cell transport and transpiration, homeostasis of cell, function of organ system, genetic, behavior and adaptation, environmental of life, natural resources and environmental management. Experiments relates to biology II such as diffusion, osmosis, enzyme, photosynthesis, cellular respiration, cell transport and transpiration, function of organ system such as muscle system, circulatory system, nervous system, animal hormone plant hormone, genetics, behaviour and adaptation, ecology, natural resources and environmental management

**๓๑๒๐๓๒๔๗ สัตววิทยา ๓(๒-๒-๕)**

### **Zoology**

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๓๒๐๑ (ชีววิทยา ๑)

Course Condition : Prerequisites (Biology I)

ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์และเนื้อเยื่อ การจำแนกประเภท สันฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ การรวบรวมและเก็บตัวอย่างสัตว์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาสัตววิทยา

Biology of animal, cell and tissue, classification, morphology, anatomy, physiology, reproduction, development, ecology, evolution, animal sampling and collection. Experiments relates to Zoology

**๓๑๒๐๓๒๔๘ อนุกรมวิธาน ๓(๒-๒-๕)**

### **Taxonomy**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ประวัติและความสำคัญของอนุกรมวิธาน การจำแนกประเภท การระบุชนิด รูปวิธาน การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างต้นแบบ การเก็บรวบรวมและรักษาสภาพตัวอย่าง ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอนุกรมวิธาน

Taxonomical history and significance, classification, identification, dichotomus key, nomenclature, sample collection and preservation. Experiments relates to Taxonomy

๓๑๒๐๓๒๔๙ พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ

๓(๒-๒-๕)

### Genetics and Evolution

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การคาดคะเนผลลัพธ์ที่เกิดในลูกผสม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ ยีนและโครโมโซม การจำลองของสารพันธุกรรม ยีนเชื่อมโยงและรีคอมบิเนชัน เพศ การกำหนดเพศ มัลติเปิลแอลลีล การควบคุมของยีนเชิงปริมาณและคุณภาพ ความแปรปรวนของลูกผสม การกลายพันธุ์ระดับยีนและระดับโครโมโซม พันธุวิศวกรรม พันธุศาสตร์ประชากร การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกนิวเคลียส

The basic of genetic, genetic inheritance, calculating probability in hybrid and statistic analysis, gene and chromosome, synthesis of genetic material, genetic linkage, genetic recombination, sex and sex determination, multiple alleles, quantitative and qualitative of gene regulation, hybrid variation, gene and chromosome mutation, genetic engineering, population genetics, extra-nuclear inheritance

๓๑๒๐๓๒๕๐ พันธุศาสตร์เบื้องต้น

๓(๓-๐-๖)

### Principle of Genetics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ประวัติของวิชาพันธุศาสตร์ การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายทอดพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลและนอกเหนือกฎของเมนเดล สารพันธุกรรม การแสดงออกของยีน การควบคุมการทำงานของยีน ความน่าจะเป็นที่ใช้ในพันธุศาสตร์ การกลายพันธุ์ระดับยีนและโครโมโซม มัลติเปิลแอลลีล การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่นอกนิวเคลียส พันธุศาสตร์ของมนุษย์ พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ประชากรและวิวัฒนาการ การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณ ลิงเกจและรีคอมบิเนชันการกำหนดเพศและการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ พันธุวิศวกรรมเบื้องต้นและความรู้ทางพันธุศาสตร์ที่ค้นพบใหม่ๆ

History of genetics, cell division and gametogenesis, Mendelian and Non-Mendelian genetics, genetic materials, gene expression, gene regulation, probability in genetics, gene mutation and chromosome aberration, multiple alleles, cytoplasmic inheritance and maternal effect, human genetics, microbial genetics, population genetics and evolution, quantitative inheritance, linkage and recombination, sex determination and sex-linked gene inheritance, principle of genetic engineering, and current topics in genetics

๓๑๒๐๓๒๕๑	<b>พฤกษศาสตร์</b>	<b>๓(๒-๒-๕)</b>
	<b>Botany</b>	
	เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี	
	Course Condition : None	
	<p>พื้นฐานชีววิทยาของพืช เซลล์และเนื้อเยื่อพืช สัณฐานวิทยาของพืช กายวิภาคของพืชดอก นิเวศวิทยาของพืช วิวัฒนาการของพืช การจำแนกประเภทของพืช การเก็บตัวอย่างพืช การศึกษาภาคสนาม ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาพฤกษศาสตร์</p>	
	<p>Basic plant biology, plant cell and tissue, classification of animal, morphology, anatomy, physiology, plant evolution, plant classification, plant sample collection, field study. Experiments relate to Botany</p>	
๓๑๒๐๓๒๕๒	<b>พฤกษศาสตร์ทั่วไป</b>	<b>๓(๒-๒-๕)</b>
	<b>General Botany</b>	
	เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี	
	Course Condition : None	
	<p>หลักการเบื้องต้นของวิชาพฤกษศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยของวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ความหลากหลายและวิวัฒนาการ กายวิภาค สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ และชีววิทยาโมเลกุลพืช</p>	
	<p>Basic concept and application of plant science that be related to others disciplinary; biodiversity, evolution, anatomy, morphology, taxonomy, ecology, physiology, genetics and molecular biology</p>	
๓๑๒๐๓๒๕๓	<b>จุลชีววิทยา</b>	<b>๓(๒-๒-๕)</b>
	<b>Microbiology</b>	
	เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี	
	Course Condition : None	
	<p>ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา ศึกษาเปรียบเทียบโพรแคริโอต และยูแคริโอต การจำแนกประเภทจุลินทรีย์ สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การสืบพันธุ์ การควบคุมจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่ออาหาร น้ำ ดิน อากาศ การอุตสาหกรรม การสุขาภิบาล โรคติดต่อและภูมิคุ้มกัน ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาจุลชีววิทยา</p>	
	<p>Basic knowledge of microbiology, study to compare between prokaryote and eukaryote, microbial classification, microbial morphology, microbial physiology, growth of microbial, microbial reproduction, control of microbial, microbial in relation to food, water, soil, air, industry and sanitation; infection diseases and immunity. Experiment relates to Microbiology</p>	
๓๑๒๐๓๒๕๔	<b>จุลชีววิทยาทั่วไป</b>	<b>๓(๒-๓-๕)</b>

## General Microbiology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ประวัติความเป็นมาของจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่สำคัญทั้งจุลินทรีย์ยูแคริโอตและโพรแคริโอต โดยเน้นแบคทีเรียและรา การศึกษารูปร่าง โครงสร้างและหน้าที่ สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การแบ่งกลุ่มจุลินทรีย์และอนุกรมวิธาน การควบคุมและภูมิคุ้มกัน การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และสาธารณสุข ภาคปฏิบัติเน้นถึงการเรียนรู้เทคนิคต่างๆ ในการทำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการย้อมสี การดูลักษณะของจุลินทรีย์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การแยกสายพันธุ์ของ จุลินทรีย์การคัดเลือกสายพันธุ์ การจำแนกชนิด การเพาะเลี้ยง การหาปริมาณ การเจริญ และการเก็บรักษาจุลินทรีย์ด้วยวิธีต่างๆ

History of Microbiology, Basic knowledge of microorganisms both eukaryotic and prokaryotic microorganisms, particularly bacterial and fungi, regarding shape, structure and functions, physiology and genetics, microbial classification and taxonomy; control and immunity; application of major microorganisms in agriculture, industry, environment and public health; laboratory experiments on aseptic techniques and laboratory safety, staining techniques, morphological examination of microorganisms by microscope, preparation of media, isolation of pure culture, selection, classification, culture, quantification, growth and preservation of microorganisms

### ๓๑๒๐๓๒๕๕ สรีรวิทยาทั่วไป

๓(๒-๒-๕)

## General Physiology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขนส่งและการลำเลียงอาหาร ความสมดุลของน้ำและเกลือแร่ กลไกการประสานงานและควบคุมการทำงานของระบบในร่างกาย ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา สรีรวิทยาทั่วไป

Basic knowledge of organism physiology, process of photosynthesis, process of respiration, substance transport and translocation, water and mineral balance, coordinate and control function mechanism of body system. Experiments relates to General physiology

### ๓๑๒๐๓๒๕๖ เทคนิคทางชีววิทยา

๓(๒-๒-๕)

## Techniques in Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การใช้เทคนิคและวิธีการในการปฏิบัติการทางชีววิทยา การเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชและสัตว์ การดอง การเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ การทำสไลด์ชั่วคราวและสไลด์ถาวร การถ่ายรูปผ่านกล้องจุลทรรศน์

Techniques and method in biology, animal and plant collection, liquid method, plant and animal preservation, wet mount and permanent slide preparation, microscope photography

**๓๑๒๐๓๒๕๗ นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ๓(๒-๒-๕)**

### **Ecology and Environment**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย มลพิษ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมป้องกันและแก้ไขปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge of ecology and environment, energy, limiting factors, biogeochemical cycles, population, community, ecological succession, distribution, pollution, natural resources and environmental management, protection and correction of environmental issue by the theory of ecological and environment. Experiments relates to Ecology and Environment

**๓๑๒๐๓๒๕๘ นิเวศวิทยาทั่วไป ๓(๒-๓-๕)**

### **General Ecology**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หลักการทางนิเวศวิทยา เน้นนิเวศวิทยาระดับตัวตน ประชากร ชุมชน ภูมินิเวศ ระบบนิเวศ และ นิเวศวิทยาประยุกต์ การเรียนการสอนจะเป็นไปเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางนิเวศวิทยาระดับพื้นฐาน การทำงานของระบบนิเวศ โครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการสอนทฤษฎีจะบูรณาการเข้ากับบทปฏิบัติการนอกห้องเรียนโดยใช้หลักการทำให้การศึกษาที่ใช้พื้นที่เป็นตัวตั้ง เน้นพื้นที่ที่เข้าถึงสะดวกเช่น อยู่ใกล้มหาวิทยาลัย เป็นพื้นที่ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบ นิเวศแบบหนึ่งในปัจจุบัน ได้แก่ระบบนิเวศเมือง และชานเมือง ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบนิเวศป่าไม้ ระบบนิเวศเกษตร เป็นต้น

The principles of ecology with special reference to ecology of individual (autecology) to population, community, landscape, ecosystem and applied ecology, To increase understanding on basic ecological concepts, ecosystem function, structure and the relationship between ecosystems, natural resources and environment, theoretical knowledge and field trip will



be carried out using place-based education approach, Major places for outdoor exercises, recognizes as a variety of ecosystems for example city or urban or suburban ecosystem, wetland ecosystem, forest ecosystem and agricultural of which easily accessible (e.g. closed to the university) will be selected for study sites

๓๑๒๐๓๒๕๙ **นิเวศวัฒนธรรมอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง** ๓(๒-๒-๕)

### Eco-cultural of Greater Mekong Subregion

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

นิเวศวิทยาทั่วไปในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ทั้งด้านกายภาพและชีวภาพ นิเวศวิทยาของพืช สัตว์ จุลินทรีย์ ภูมิสารสนเทศลุ่มน้ำโขง วัฒนธรรมภูมิปัญญา วิถีชีวิตการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติลุ่มน้ำโขงสาเหตุและผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในลุ่มน้ำโขง กฎหมายอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรลุ่มน้ำโขง การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เชิงการเกษตรและเชิงวัฒนธรรมในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Greater Mekong Subregion Ecology in both physical and biological, Ecology of plants, animals, and microorganisms, Geoinformatics of Mekong, Wisdom Culture, Lifestyle and use of natural resources of the Mekong River Basin, Causes and impact on biodiversity in the Mekong River Basin, Law and Convention relating to the Conservation and Natural resources of Greater Mekong Subregion, Eco-tourism, agrotourism and cultural-oriented tourism in Greater Mekong Subregion

๓๑๒๐๓๒๖๐ **จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับพยาบาล** ๒(๒-๐-๔)

### Microbiology and Parasitology for Nurses

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ลักษณะพื้นฐานทางชีววิทยาและความหลากหลายของแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส โปรโตซัว และหนอนพยาธิ วิทยาการระบาดของจุลินทรีย์และปรสิตที่สำคัญทางการแพทย์ ระบบภูมิคุ้มกันและการตอบสนองของร่างกายต่อจุลินทรีย์ก่อโรค การทำลายและการยับยั้ง การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปรสิต การควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ เทคนิคปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาเบื้องต้น

Basic biological characteristics and diversity of bacteria, fungi, virus, protozoa and parasitic worms, epidemiology of major medical microbes and parasites, immune system and mechanisms of body responses against pathogen, destruction and growth inhibition of microbes and parasites,

infection control and prevention, basic laboratory technique in microbiology and parasitology

**๓๑๒๐๓๒๖๑** **ชีวภูมิสารสนเทศ** **๓(๒-๒-๕)**

**Bio-geoinformatics**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและองค์ประกอบของภูมิสารสนเทศ ระบบพิกัดและการอ่านแผนที่ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การรับรู้จากระยะไกล การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศทางชีววิทยา ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำโขง

Definitions and components of geo-informatics, map projection and map reading, global positioning, geographic information system, remotesensing, applications of geo-informatics technology in biology geoinformatics for naturl resource management in mekong river basin

**๓๑๒๐๓๒๖๒** **การถ่ายภาพและวาดภาพทางชีววิทยา** **๓(๒-๓-๕)**

**Biological Photography and Imaging**

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หลักการใช้กล้องถ่ายภาพ การใช้และการถ่ายภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แนวคิดและแนวทางในการถ่ายภาพวิวิธทัศน์ การถ่ายภาพ macro และ close-up การถ่ายภาพใต้น้ำ การใช้โปรแกรมทางภาพถ่าย การวาดภาพทางชีววิทยา

Principle of photography, applied digital/conventional imaging, microscopy and image analysis, outdoor, macro, close-up and underwater techniques for capturing images of animals and plants in their environment, and biological illustration