

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาชีววิทยา

หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	96	หน่วยกิต
- วิชาแกน		27	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	54	หน่วยกิต
เอกบังคับ		34	หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

#### 3.1.3 กระบวนวิชา

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
3.1.3.1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	หน่วยกิต
001101	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ (Listening and Speaking in English)	3(3-0-6)	
001102	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ (Reading and Writing in English)	3(3-0-6)	
001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Critical Reading and Effective Writing)	3(3-0-6)	
001202	ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ (English in Professional Contexts)	3(3-0-6)	
3.1.3.1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	หน่วยกิต
โดยเลือก 3 กระบวนวิชาจากกระบวนวิชาต่อไปนี้			

011100	มนุษย์กับปรัชญา (Man and Philosophy)	3(3-0-6)
012173	ศาสนาเบื้องต้น (Descriptive Study of Religion)	3(3-0-6)
013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน (Psychology and Daily Life)	3(3-0-6)
050100	การใช้ภาษาไทย (Usage of the Thai Language)	3(3-0-6)
057137	กีฬาเพื่อสุขภาพ (Sports for Health)	3(3-0-6)
109114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน (Arts in Daily Life)	3(3-0-6)
154104	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation)	3(3-0-6)
176100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่ (Law and Modern World)	3(3-0-6)
701103	การบัญชีทั่วไป (General Accounting)	3(3-0-6)
702101	การเงินในชีวิตประจำวัน (Finance in Everyday Life)	3(3-0-6)
703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น (Introduction to Entrepreneurship and Business)	3(3-0-6)
751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
<b>3.1.3.1.3</b>	<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
201110	คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematical Sciences)	3(2-2-5)
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The World of Science)	3(3-0-6)
<b>3.1.3.1.4</b>	<b>กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>
201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม	2(0-6-0)

(Student Quality Development Through Activities)

และเลือก 1 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ดังต่อไปนี้

201192	คอบยสุเทพศึกษา (Doi Suthep Study)	1(0-3-0)
057121	ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Football for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057122	ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Swimming for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057123	วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Volleyball for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057125	กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Rhythmic Activities for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057126	บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Basketball for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057127	แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Badminton for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057128	เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Tennis for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057129	เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Table Tennis for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057130	กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Golf for Life and Exercise)	1(0-3-0)

หรือ เลือก 1 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมอื่นๆ ที่เปิดสอน  
ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<b>3.1.3.2</b>	<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>96</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>3.1.3.2.1</b>	<b>วิชาแกน</b>		<b>27</b>	<b>หน่วยกิต</b>
202111	ชีววิทยา 1 (Biology 1)		4	3-3-6
202112	ชีววิทยา 2 (Biology 2)		4	3-3-6
203111	เคมี 1		3	3-0-6

	(Chemistry 1)	
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	1(0-3-0)
203206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry for Non-Chemistry Students)	3(3-0-6)
203209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students)	1(0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	3(3-0-6)
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	1(0-3-0)
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	3(3-0-6)
211315	ชีวเคมีเบื้องต้น (Introductory Biochemistry)	3(3-0-6)
211319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น (Introductory Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)

### 3.1.3.2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และ  
อย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

#### 3.1.3.2.2.1 วิชาเอกบังคับ 34 หน่วยกิต

202231	พันธุศาสตร์ 1 (Genetics 1)	4(3-3-6)
202305	ชีวสถิติ (Biometry)	3(2-3-4)
202321	ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology)	3(2-3-4)
202342	พฤกษสรีรวิทยา (General Plant Physiology)	4(3-3-6)
202371	นิเวศวิทยา (Ecology)	4(3-3-6)

202405	วิวัฒนาการ (Evolution)	3(3-0-6)
202491	สัมมนาชีววิทยา (Biology Seminar)	1(1-0-2)
202493	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา (Special Project)	3หน่วยกิต
202495	การพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยทางชีววิทยา (Publishing Biology Research)	1(1-0-2)
214341	สัตวสรีรวิทยาทั่วไป (General Animal Physiology)	4(3-3-6)
215205	จุลชีววิทยา (Microbiology)	3(3-0-6)
215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
<b>3.1.3.2.2.2 วิชาเอกเลือก</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต</b>
โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้		
202301	เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา (Instrumental Techniques in Biology)	3(2-3-4)
202302	ไมโครเทคนิค (Microtechnique)	3(1-6-2)
202303	ประวัติชีววิทยา (History of Biology)	3(3-0-6)
202310	ชีววิทยาของไม้ผล (Biology of Fruit Plants)	3(2-3-4)
202331	การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding)	3(2-3-4)
202332	พันธุศาสตร์ 2 (Genetics 2)	3(3-0-6)
202333	เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ (Fundamental Techniques in Genetics)	1(0-3-0)
202334	พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น	3(3-0-6)

	(Fundamental Molecular Genetics)	
202353	ลัทธิฐานนวิทยาของพืช (Plant Morphology)	3(2-3-4)
202356	กายวิภาคของพืช (Plant Anatomy)	3(2-3-4)
202361	พฤกษอนุกรมวิธานทั่วไป (General Plant Taxonomy)	4(3-3-6)
202362	พืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Botany)	3(2-3-4)
202364	ไลเคนวิทยา (Lichenology)	3(2-3-4)
202401	ชีววิทยารังสี (Radiation Biology)	3(2-3-4)
202408	การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (Photomicrography)	3(1-6-2)
202410	พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Botany)	3(3-0-6)
202421	การสื่อสารสัญญาณของเซลล์ (Cell Signaling)	3(3-0-6)
202432	ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจีโนม (Molecular Biology of the Genes)	3(2-3-4)
202434	ชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics)	3(2-3-4)
202435	การแปลงพันธุพืช (Plant Transformation)	2(1-2-3)
202436	นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ (Innovation in Biotechnology)	2(2-0-4)
202442	พฤกษสรีรวิทยาขั้นสูง (Advanced Plant Physiology)	3(2-3-4)
202443	การเพาะเลี้ยงเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะพืช (Plant Cell, Tissue and Organ Culture)	3(2-3-4)

202446	การเจริญเติบโตในพืช (Plant Growth and Development)	3(2-3-4)
202461	อนุกรมวิธานของพืชดอก (Advanced Taxonomy of Flowering Plants)	3(2-3-4)
202463	ไบรโอโลยี (Bryology)	3(2-3-4)
202470	ชีวภูมิศาสตร์ (Biogeography)	2(2-0-4)
202471	สัตวนิเวศวิทยา (Animal Ecology)	3(2-3-4)
202472	นิเวศวิทยาทางทะเล (Marine Ecology)	3(2-3-4)
202473	ชีววิทยาน้ำเสีย (Water Pollution Biology)	3(2-3-4)
202474	พฤกษนิเวศวิทยา (Plant Ecology)	3(2-3-4)
202475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
202476	ชีววิทยาการอนุรักษ์ (Conservation Biology)	3(2-3-4)
202477	นิเวศวิทยาเขตร้อน (Tropical Ecology)	3(2-3-4)
202481	นิเวศวิทยาพฤติกรรม (Behavioral Ecology)	3(2-3-4)
202490	ชีววิทยาภาคสนาม (Field Biology)	2(0-12-0)
202494	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา (Selected Topics in Biology)	2(2-0-4)
202499	การวิจัยระดับปริญญาตรี (Undergraduate Research)	3หน่วยกิต
214261	ความหลากหลายของสัตว์	3(2-3-4)

	(Animal Diversity)	
214301	สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology)	3(2-3-4)
214310	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology)	4(3-3-6)
214312	กีฏวิทยาทั่วไป (General Entomology)	4(3-3-6)
214313	ชีววิทยาของไมเรียโปดาและอะแรกนิดา (Biology of Myriapoda and Arachnida)	3(2-3-4)
214381	พฤติกรรมวิทยาทั่วไป (General Ethology)	3(2-3-4)
214403	ปักษีวิทยา (Ornithology)	3(2-3-4)
214411	ปรสิตวิทยา (Parasitology)	3(2-3-4)
214422	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture)	3(2-3-4)
214431	เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ (Animal Biotechnology)	3(2-3-4)
214443	สรีรวิทยาของแมลง (Physiology of Insects)	3(2-3-4)
214445	วิทยาภูมิคุ้มกันเปรียบเทียบ (Comparative Immunology)	3(2-3-4)
215323	สาหร่ายวิทยา (Phycology)	2(2-0-4)
215324	ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา (Phycology Laboratory)	1(0-3-0)
215421	ชีววิทยาของเห็ด (Biology of Mushrooms)	2(2-0-4)
215422	ปฏิบัติการชีววิทยาของเห็ด (Biology of Mushrooms Laboratory)	1(0-3-0)



353301 การปรับปรุงพันธุ์พืชเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Principle of Plant Breeding)

หรือกระบวนวิชาที่เปิดสอนเพิ่มเติมในภาควิชาชีววิทยา

**3.1.3.2.3 วิชาโท (ถ้ามี)****ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต**

(1) นักศึกษาที่ประสงค์จะมีวิชาโท อาจเลือกเรียนในสาขาใดสาขาหนึ่งที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 15 หน่วยกิต จากกลุ่มกระบวนวิชาโท โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

(2) นักศึกษาที่ไม่ประสงค์มีวิชาโท ให้เลือกเรียนกระบวนวิชาระดับ 300 ขึ้นไป เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาที่เปิดสอนในภาควิชาชีววิทยา หรือในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

**3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี****ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

ต้องเลือกจากกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเอก และวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**หมายเหตุ** ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
  - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
    - “1” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 1
    - “2” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 2
    - “3” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 3
    - “4” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 4
    - “5” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 5
    - “6” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 6
  - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
  - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

<b>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต</b>
001101	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ (Listening and Speaking in English)	3 (3-0-6)
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The world of Science)	3 (3-0-6)
202111	ชีววิทยา 1 (Biology 1)	4 (3-3-6)
203111	เคมี 1 (Chemistry 1)	3 (3-0-6)
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	1 (0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	3 (3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>17</b>

<b>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต</b>
001102	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ (Reading and Writing in English)	3 (3-0-6)
201110	คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematical Sciences)	3 (2-2-5)
202112	ชีววิทยา 2 (Biology 2)	4 (3-3-6)
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	1 (0-3-0)
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	3 (3-0-6)
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		3 (3-0-6)
กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		1 (0-3-0)
<b>รวม</b>		<b>18</b>

<b>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต</b>
001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Critical Reading and Effective Writing)	3 (3-0-6)
202231	พันธุศาสตร์ 1 (Genetics 1)	4 (3-3-6)
203206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry for Non-Chemistry Students)	3 (3-0-6)
203209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students)	1 (0-3-0)
215205	จุลชีววิทยา (Microbiology)	3 (3-0-6)

215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา(Microbiology Laboratory)	1 (0-3-0)
	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3 (3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>18</b>

### ชั้นปีที่ 2ภาคการศึกษาที่ 2

001202	ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ (English in Professional Contexts)	3 (3-0-6)
202371	นิเวศวิทยา (Ecology)	4 (3-3-6)
211315	ชีวเคมีเบื้องต้น(Introductory Biochemistry)	3 (3-0-6)
211319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น(Introductory Biochemistry Laboratory)	1 (0-3-0)
214341	สัตวสรีรวิทยาทั่วไป (General Animal Physiology)	4 (3-3-6)
	วิชาเลือกเสรี	3
	<b>รวม</b>	<b>18</b>

### ชั้นปีที่ 3ภาคการศึกษาที่ 1

202321	ชีววิทยาของเซลล์(Cell Biology)	3 (2-3-4)
202342	พฤกษสรีรวิทยา)General Plant Physiology)	4 (3-3-6)
	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3 (3-0-6)
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6
	<b>รวม</b>	<b>16</b>

### ชั้นปีที่ 3ภาคการศึกษาที่ 2

201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม (Student Quality Development through Activities)	2 (0-6-0)
202305	ชีวสถิติ (Biometry)	3 (2-3-4)
202405	วิวัฒนาการ(Evolution)	3 (3-0-6)
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6
	วิชาเลือกเสรี	3
	<b>รวม</b>	<b>17</b>

### ชั้นปีที่ 4ภาคการศึกษาที่ 1

202495	การพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยทางชีววิทยา (Publishing Biology Research)	1 (1-0-2)
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	14
	<b>รวม</b>	<b>15</b>

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

202491 สัมมนาชีววิทยา (Biology Seminar)  
202493 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา (Special Project)  
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท

**หน่วยกิต**

1 (1-0-2)

3 หน่วยกิต

9

**รวม****13**

## ก. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

### 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

- |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 001101 | <p>การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ<br/>(Listening and Speaking in English)<br/>เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี<br/>การสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นทักษะการพูดและการฟัง เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในบริบททางสังคมและวิชาการ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต<br/>English communication with emphasis on listening and speaking for social interaction and lifelong learning.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3(3-0-6) |
| 001102 | <p>การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ<br/>(Reading and Writing in English)<br/>เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี<br/>การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยเน้นการเรียนรู้คำศัพท์ การทบทวนไวยากรณ์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาโครงสร้างประโยคที่มีความหลากหลาย รูปแบบและวัตถุประสงค์ของย่อหน้า เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต<br/>English reading and writing communication for lifelong with emphasis on vocabulary expansion, systematic grammar review, development of sentence structure and sentence variety, forms and purposes of paragraphs, progressing from mechanical to more meaningful context.</p> | 3(3-0-6) |
| 001201 | <p>การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ<br/>(Critical Reading and Effective Writing)<br/>เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี<br/>ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน<br/>English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.</p>                                                                                                                                                                                                            | 3(3-0-6) |



- 013110 จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Psychology and Daily Life)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
จิตวิทยากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน บุคลิกภาพ แรงจูงใจและอารมณ์ ความเครียด สุขภาพ  
กายและสุขภาพจิต สัมพันธ์กับตนเอง การควบคุมตนเองและการตัดสินใจ ความเข้าใจเรื่องเพศ การเสริมสร้าง  
มิตรภาพ การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การแต่งงานและสัมพันธภาพที่สนิทสนม การทำงานและเวลาว่าง  
Psychology and application in daily life. Personality. Motivation and emotion. Stress. Physical  
and mental health. Self-concept. Personal control and decision making. Sexuality. Making friends. Being part  
of a group. Marriage and intimate relationships. Work and leisure.
- 050100 การใช้ภาษาไทย 3(3-0-6)  
(Usage of the Thai Language)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
ศึกษาและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย  
A study of the usage of the Thai language and practice in writing.
- 057137 กีฬาเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)  
(Sports for Health)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
กีฬาประเภททีม กีฬาประเภทบุคคล และกีฬาในร่ม เพื่อส่งเสริมการออกกำลังกาย สุขภาพกาย  
จิตใจ และสังคม (เลือกกีฬาประเภททีม 1 ประเภท กีฬาประเภทบุคคล 1 ประเภท และกีฬาในร่ม 1 ประเภท)  
Team sports, individual sports and in door sports to promoting exercise, physical health, mental  
health and social health. (select 1 team sport 1 individual sport and 1 in door sport)
- 109114 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Arts in Everyday Life)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
การรับรู้เกี่ยวกับศิลปกรรมในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยงานทัศนศิลป์ งานออกแบบ สื่อศิลปะ ซึ่ง  
จำเป็นและมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในโลกยุคปัจจุบัน  
Learning about art in everyday life, such as visual art, design and media art, that can be  
applied for the benefit of different aspects in everyday life.

- 154104 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation) 3(3-0-6)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
 ปัญหาในการจัดการ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเน้นในเรื่อง ดิน ป่าไม้ น้ำ แร่ สัตว์ป่า มนุษย์ พลังงานธรรมชาติ ทิวทัศน์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนวิธีการอนุรักษ์และมาตรการในการอนุรักษ์ที่จำเป็นสำหรับประเทศไทย  
 Problems in the management and the utilization of natural resources with emphasis on soil, forest, water, minerals and wildlife, introducing some conservation methods and conservation measures necessary for Thailand.
- 176100 กฎหมายและโลกสมัยใหม่ (Law and Modern World) 3(3-0-6)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
 แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคม เมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่  
 Legal concepts. Legal Institutions. Law and its roles in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in the globalized era. Studying and analyzing cases relating to law and modern world.
- 701103 การบัญชีทั่วไป (General Accounting) 3(3-0-6)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
 ศึกษาถึงวิธี และการบันทึกการบัญชี คำนิยาม ประวัติความเป็นมา วัตถุประสงค์ การจำแนก รายการสินทรัพย์ หนี้สินและทุน รายรับและรายจ่าย การปรับปรุงบัญชี งบทดลอง งบการเงิน กำไรขาดทุน กำไรสะสม และงบดุล บัญชีเงินสดรายวันทั่วไป และบัญชีย่อย  
 General method and record in the bookkeeping, definition, history and objective or purpose. Classification of assets, liabilities and capital, revenues and expenses. Adjustment account. Trial balance. Financial: Profit and loss, Retained earning and balance sheet, Cash book. General journal with the subsidiary book.



- 702101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Finance in Everyday Life)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
สำรวจสุขภาพทางการเงินของตนเอง การวางแผนทางการเงินของตนเอง การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน การประกันความเสี่ยง รู้จักการให้เงินทำงาน การวางแผนภาษี การเตรียมความพร้อมเพื่อความ สุข กรณีศึกษาการวางแผนทางการเงิน  
Exploring your financial health, Planning your personal financial plan, Revenue, expense, and debt service management, Insurance, Knowing how to make money work, Tax planning, Preparing for happiness and case study of financial planning.
- 703103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Entrepreneurship and Business)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ  
Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.
- 751100 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Economics for Everyday Life)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจ การค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม  
Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

### 1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

201110 คณิตศาสตร์บูรณาการ 3(2-2-5)

(Integrated Mathematical Sciences)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์และสถิติ ในปรากฏการณ์ต่างๆ การประยุกต์ คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ในวิชาการ กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ กระบวนวิชานี้สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

Computer in everyday life. Mathematics and statistics in various phenomena. Mathematics, statistics, and computer applications in academic. Problem solving process by using mathematics, statistics, and computer. This course is recommended for science-based students.

201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(The World of Science)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ธรรมชาติและวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบสุริยะ การสังเกตดาวเคราะห์และดวงจันทร์ในปัจจุบัน ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างธรณีภาค อุทกภาค ภาควรรยากาศและชีวภาคของโลก ความอุดมสมบูรณ์ การกระจายตัวและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ประเด็นทางสังคมร่วมสมัยในด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมมนุษย์ กระบวนวิชานี้อนุญาตให้เฉพาะนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

The nature and evolution of science and technology. The solar system, modern observations of planets and moons. The interrelations of Earth's geosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere. Abundance, distribution and utilization of natural resources. Contemporary social issues in science and society. Enrollments are not permitted for non- science-based students.

### 1.4 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม

057121 ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Football for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นฟุตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาฟุตบอล การเล่นฟุตบอลในตำแหน่งต่างๆ การประยุกต์เล่นกีฬาฟุตบอลในรูปแบบต่าง ๆ กติกาทั่วไปในการเล่นกีฬาฟุตบอล การวิเคราะห์เกมการแข่งขันฟุตบอลและการเข้าร่วมแข่งขันฟุตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาฟุตบอล

The principles of exercise for health by playing Football. Warm up and cool down. How to play in each position and in different styles. Rules of playing Football. Analysis of Football matches and participation at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

057122      ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย      1(0-3-0)  
(Swimming for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการว่ายน้ำ      การอบอุ่นร่างกายในกีฬาว่ายน้ำ      หลักการหายใจและการเคลื่อนไหวในน้ำ      การใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการว่ายน้ำท่าต่างๆ      การช่วยเหลือผู้ได้รับอันตรายต่างๆ จากการว่ายน้ำ      การวิเคราะห์ท่าทางการว่ายน้ำ      การว่ายน้ำเพื่อสุขภาพและการเข้าร่วมการแข่งขันว่ายน้ำในระดับต่างๆ      ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาว่ายน้ำ

The principles of exercise for health by Swimming. Warm up and cool down. How to breath under water and physical movements to swim in each style. Help others to swim safely. Swimming for health and in competition. The advantage, manners and regulations of Swimming are involved.

057123      วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย      1(0-3-0)  
(Volleyball for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นวอลเลย์บอล      การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา วอลเลย์บอล      การวอลเลย์บอลในตำแหน่งต่างๆ      การใช้วัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเล่นวอลเลย์บอล      กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาวอลเลย์บอล      การประยุกต์เล่นกีฬาวอลเลย์บอลในรูปแบบต่างๆ      การวิเคราะห์เกมการแข่งขันวอลเลย์บอลและการเข้าร่วมแข่งขันวอลเลย์บอลในระดับต่างๆ      ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาวอลเลย์บอล

The principles of exercise for health by playing Volleyball. Warm up and cool down. How to play in each position and how to use parts of body to play Volleyball. Rules for playing and scoring Volleyball. Benefits of playing Volleyball at different levels. Analyze and participate in Volleyball competition tournaments. Benefits and etiquette for players and spectators.

057125      กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย      1(0-3-0)  
(Rhythmic Activities for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกิจกรรมเข้าจังหวะ การเคลื่อนไหวของร่างกายในลักษณะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายให้เข้ากับจังหวะและเสียงดนตรี การเต้นรำพื้นเมืองของประเทศต่างๆ การเต้นลีลาศในจังหวะต่างๆ มารยาทในการเข้าสังคมและมารยาทในการลีลาศ การวิเคราะห์ท่าทางการเต้นลีลาศจังหวะต่างๆ การร่วมงานลีลาศและการจัดงานลีลาศในรูปแบบต่างๆ

The principles of exercise for health through Rhythmic activity. Body movements with music. Folk dances and social dances. Social manners and dancing's regulations. Analyze the type of social dances. Participate and organize social dance parties.

057126 บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Basketball for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นบาสเกตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาบาสเกตบอล การเล่นบาสเกตบอลในตำแหน่งต่างๆ ความปลอดภัยในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล กติกาการเล่นบาสเกตบอลทั่วไป การประยุกต์เล่นกีฬาบาสเกตบอลในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอล และการเข้าร่วมแข่งขันบาสเกตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาบาสเกตบอล

The principles of exercise for health by playing Basketball. Warm up and cool down. How to play in different positions, safety, and regulations. Analyze and participate in basketball competition tournaments. Benefits and etiquette for players and spectators.

057127 แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Badminton for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นแบดมินตัน การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาแบดมินตัน การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกแบดมินตันในลักษณะต่างๆ กติกาแบดมินตันทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาแบดมินตัน การประยุกต์เล่นกีฬาแบดมินตันในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันแบดมินตัน และการเข้าร่วมแข่งขันแบดมินตันในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาแบดมินตัน

The principles of exercise for health by playing Badminton. Warm up and cool down. How to hold the racquet and movements to hit the shuttlecock. Analyze and participate in badminton competition

tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system & service of badminton game are involved.

- 057128 เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)  
(Tennis for Life and Exercise)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทนนิส การจับไม้ และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกเทนนิสในลักษณะต่าง ๆ กติกาเทนนิสทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทนนิสในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทนนิสและการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทนนิส  
The principles of exercise for health by playing Tennis. Warm up and cool down. How to hold the racquet and movements to hit the tennis ball. Analyze and participate in Tennis competition tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system & service of Tennis game are involved.

- 057129 เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)  
(Table Tennis for Life and Exercise)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทเบิลเทนนิส การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทเบิลเทนนิสในลักษณะต่างๆ กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิสในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทเบิลเทนนิสและการเข้าร่วมแข่งขันเทเบิลเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทเบิลเทนนิส  
The principles of exercise for health by playing Table tennis. Warm up and cool down. How to hold the racket and movements to play Table tennis. Analyze and participate in Table tennis competition tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system of Table tennis game are involved.

- 057130 กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)  
(Golf for Life and Exercise)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬา กอล์ฟ การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา กอล์ฟ การจับไม้ และการเคลื่อนไหวของร่างกายในการตี กอล์ฟในลักษณะต่างๆ กติกาการเล่นกอล์ฟทั่วไปและการนับคะแนนใน

กีฬากอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬากอล์ฟในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการตีกอล์ฟและการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬากอล์ฟ

The principles of exercise for health by playing Golf. Warm up and cool down. How to play Golf, stance & position, rules & regulations, match play, advantage of playing golf. Analyze the stance & position and participate in Golf tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system of Golf game are involved.

201191      การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม      2(0-6-0)  
(Student Quality Development through Activities)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆ ที่ถูกจัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัย กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆ ไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี ตระหนักในคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีการพัฒนาบุคลิกภาพ เข้าใจการทำงานเป็นทีม มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำไปใช้ เป็นแบบอย่างในการดำรงชีพในอนาคต ได้อย่างมีความสุขทั้งร่างกายและจิตใจพร้อมทั้งมีจิตสาธารณะ สำนึกและรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

Activities to promote skills/moral and ethical behaviors in addition to development of personality, art and culture, local wisdom, environmental preservation as well as community-based economy by students under supervision of advisors and/or joint supervision with the government or private organizations.

201192      ดอยสุเทพศึกษา      1(0-3-0)  
(Doi Suthep Study)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาดอยสุเทพใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ : ธรณีวิทยา มิติทางชีวภาพ : ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม : ศาสนาและมานุษยวิทยา และมิติทางการอนุรักษ์: พื้นที่อนุรักษ์ การฟื้นฟูป่าและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างดอยสุเทพกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Studying Doi Suthep in 4 aspects : physical – geology, biology, ecosystems and biodiversity; social and cultural – religion and anthropology; and conservation – conservation area, forest restoration, eco-tourism, and relationship between Doi Suthep and Chiang Mai University.

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ

### 2.1 วิชาแกน

202111	ชีววิทยา 1 (Biology 1) เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี หลักพื้นฐานทางชีววิทยาด้านเคมีของชีวิต เซลล์ พันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์ประชากรและแนวคิดเชิงวิวัฒนาการ ประวัติศาสตร์วิวัฒนาการของความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยา Basic biological concepts in chemistry of life, cell, genetics, population genetics and its evolutionary concept, the evolutionary history of biological diversity and ecology.	4(3-3-6)
202112	ชีววิทยา 2 (Biology 2) เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202111 หลักพื้นฐานทางชีววิทยาด้านหลักอนุกรมวิธาน ความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ สรีรวิทยาขั้นพื้นฐานของพืชและสัตว์ Basic biological concepts in principles of taxonomy biodiversity, types and functions of plant and animal tissues, fundamental plant and animal physiology.	4(3-3-6)
203111	เคมี 1 (Chemistry 1) เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด-เบส และสมดุลไอออนิก จลนพลศาสตร์เชิงเคมี Chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical thermodynamics, electrochemistry, gases liquid and solid, solutions, acid-bases and ionic equilibrium, chemical kinetics.	3(3-0-6)
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1) เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203111	1(0-3-0)

ปฏิกิริยาของทองแดง ความร้อนของปฏิกิริยา การแยกสลายด้วยไฟฟ้า เซลล์กัลวานิก และเซลล์ความเข้มข้น ค่าคงที่ของก๊าซ การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง โครงสร้างผลึก การไทเทรตระหว่างกรด-เบส และแบบรีดอกซ์ สมดุลกรดเบส และการแยกสลายด้วยน้ำ ค่าผลคูณการละลาย จลนพลศาสตร์เชิงเคมี และการทดลองพิเศษ

Reaction of copper, heat of reaction, electrolysis, galvanic and concentration cells, gas constant, determination of molecular weight by freezing point depression, crystal structure, acid-base and redox titrations, acid-base equilibria and hydrolysis, solubility product, chemical kinetics, and special experiment.

203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี 3(3-0-6)

(Organic Chemistry for Non-Chemistry Students)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111 หรือ 203116

ความแตกต่างระหว่างสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ การจำแนกสารอินทรีย์ ชนิดของปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การอ่านชื่อ การเตรียม สมบัติ ปฏิกิริยาและประโยชน์ของสารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์ รวมทั้งอเรียนเตชันในสารประกอบอะโรมาติก ไอโซเมอริซึม สเตอริโอเคมี กรดอะมิโน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต

The differences between organic and inorganic compounds. Classification of organic compounds. Types of organic reactions and reaction mechanisms. Nomenclature, preparations, properties, reactions and uses of aliphatic compounds and aromatic hydrocarbons and their derivatives including orientation of aromatic compounds. Isomerism. Stereochemistry. Amino acids, protein and carbohydrates.

203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี 1(0-3-0)

(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203119 หรือ 203115 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203206

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เน้นเทคนิคที่สำคัญ อาทิ การทำสารให้บริสุทธิ์ การแยกและการสกัดสารอินทรีย์ การศึกษาสมบัติของหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์ และศึกษาปฏิกิริยาต่างๆ ที่น่าสนใจของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี

Laboratory course in organic chemistry emphasizing important laboratory techniques: purification, separation and extraction of organic compounds. Properties of organic functional groups. Organic synthesis and various interesting organic reactions, stereochemistry.



- 206111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)  
(Calculus 1)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
อนุพันธ์และการประยุกต์ : อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม การทำเป็นเชิงเส้น และดิฟเฟอเรนเชียล วิธีของนิวตัน การหาปริพันธ์และการประยุกต์ : ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ผลบวกริมันน์และปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูล การประยุกต์ของปริพันธ์ พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตร ความยาวเส้นโค้งบนระนาบโมเมนต์และศูนย์กลางมวล ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ : สมการอันดับหนึ่งเชิงเส้น การประยุกต์พื้นฐาน สมการอันดับสองเชิงเส้น สมการเอกพันธ์และไม่เอกพันธ์ วิธีเทียบสัมประสิทธิ์  
Derivatives and applications: derivatives of functions, the mean value theorem, linearization and differentials, Newton's method. Integration and applications: Indefinite integrals, Riemann sums and definite integrals, the fundamental theorems. Application of integrals: areas between curves, volumes, length of plane curve, moments and centers of mass, improper integrals. Differential equations and applications: linear first-order equations, some elementary applications, linear second-order equations, homogeneous and nonhomogeneous equations, the method of undetermined coefficients.
- 207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)  
(Physics Laboratory 1)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 207187  
กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่  
Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.
- 207187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)  
(Physics 1)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี  
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และภาพรวมของฟิสิกส์ กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ หลักการเบื้องต้นของไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และ แนวคิดฟิสิกส์ยุคใหม่  
Natures of science and the overall picture of physics, mechanics, vibrations and waves, thermodynamics, fundamentals of electricity, magnetism and electromagnetism, optics and conceptual modern physics.

- 211315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introductory Biochemistry)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203204 หรือ 203206  
กระบวนวิชานี้กล่าวถึงเซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รวมถึงรายละเอียดที่เกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์และเนื้อเยื่อ หลักการศึกษาวิธีทางชีวเคมี แง่มุมต่างๆ ทางชีวเคมีและชีวเคมีประยุกต์  
Introduction to cells and subcellular organelles, chemical constituents of cells and tissues. Principles of biochemical methods. Dynamic aspects of biochemistry and applied biochemistry.
- 211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)  
(Introductory Biochemistry Laboratory)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อม กับ 211315  
ปฏิบัติการพื้นฐานของชีวเคมี ที่ให้แนวทางการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลทั้งในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ การศึกษาการทำงานและจลนศาสตร์ของเอนไซม์ การแยกและการตรวจสอบกรดนิวคลีอิก ตลอดจนชีวเคมีประยุกต์  
A laboratory introduction to basic biochemical methods. Qualitative and quantitative analysis of biomolecules. Study of enzymes and kinetics. Isolation and detection of nucleic acids. Applied biochemistry is also included.
- 2.2 วิชาเอก
- 2.2.1 วิชาเอกบังคับ
- 202231 พันธุศาสตร์ 1 4(3-3-6)  
(Genetics 1)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202111 หรือ 202185  
หลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะกรรมพันธุ์ต่างๆ ในมนุษย์ สัตว์ พืช และจุลินทรีย์  
The study of general genetic principles concerning heredity and common examples that are found in man, animals, plants, and microorganisms.
- 202305 ชีวสถิติ 3(2-3-4)  
(Biometry)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

การนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา การวางแผนการทดลอง การแปลผลและการประเมินผลการทดลอง การทดสอบสมมติฐาน การหาค่าการถดถอย การทดสอบไคว์สแควร์ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

The application of statistical principles in solving problems in biology, the planning of experiments, the interpretation and evaluation of results, the testing of hypotheses, regression, chi-squared test, and analysis of variance.

202321 ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-3-4)

(Cell Biology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์ ส่วนประกอบระดับโมเลกุลของเซลล์ เอนไซม์และพลังงาน โครงสร้างและหน้าที่ของเมมเบรนและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนส่งโปรตีน การเคลื่อนที่ของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ในระดับโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงและการแก่ของเซลล์

Tools and techniques in cell biology. Molecular components of cell. Enzyme and energy. Structure and function of membranes and cell components including protein sorting and transport, chromosome movement during cell division, molecular control of a cell cycle, cell differentiation and aging.

202342 พฤษศาสตร์วิทยา 4(3-3-6)

(General Plant Physiology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112 และ 203204 หรือ 203206

หลักการขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการอธิบายถึงกระบวนการต่างๆ ของการดำรงชีวิตในพืช การศึกษาความสำคัญของปรากฏการณ์ของกระบวนการมีชีวิตในพืช ในแง่การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งประโยชน์ในด้านประยุกต์

General principles concerning the control of living processes in plants; the importance of the different living phenomena in terms of adaptation and their application.

202371 นิเวศวิทยา 4(3-3-6)

(Ecology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112 หรือ 202185

ศึกษาหลักเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหน้าที่ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ การหมุนเวียนพลังงานและสารอาหาร การเติบโตของประชากรและการควบคุม และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มีปฏิบัติการภาคสนาม หรือปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

An introduction to the study of interrelationships between living organisms and their environment; the ecosystem, its structure and organization, energy flow and nutrient cycling, population growth and regulation, man and the natural environment. Field trip or laboratory once a week.

202405 วิวัฒนาการ 3(3-0-6)

(Evolution)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231 และ 202371

แนวคิดและหลักทางกระบวนการวิวัฒนาการ ชนิดของกระบวนการคัดเลือกและกลไกการเกิดวิวัฒนาการ ตัวอย่างความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากรธรรมชาติ การปรับตัวและวิวัฒนาการร่วม หลักฐานของวิวัฒนาการระดับโมเลกุล วิวัฒนาการมหภาค จุลภาคและการสูญพันธุ์ การเกิด สปีชีส์ ความสัมพันธ์ในสายวิวัฒนาการและระบบนิเวศ ทฤษฎีการกำเนิดเซลล์และสิ่งมีชีวิตแรกเริ่ม กระบวนการวิวัฒนาการของพืช สัตว์และมนุษย์

The concepts and principles of evolution. Types of selective processes and evolution mechanism. Examples of genetic variability in natural populations. Adaptation and coevolution. Evidence of molecular evolution. Macroevolution, microevolution and extinction. Speciation. Phylogenetic and ecological relationships. Theories of the origins of the earliest cells and organisms. The evolution of plants, animals and humans.

202491 สัมมนาชีววิทยา 1(1-0-2)

(Biology Seminar)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

สัมมนาของภาควิชา ซึ่งจะมีการเชิญผู้ปราชญ์เฉพาะมาทำการอภิปราย ภาควิชาชีววิทยาจะเป็นผู้กำหนดหัวข้อสัมมนา นักศึกษาจะต้องเสนอรายงานภายใต้หัวข้อที่กำหนดให้ พิจารณาลำดับชั้นเป็น S และ U

Departmental seminars, in which special guests will be invited to lead discussions. The topic of the seminars will be decided by the Biology Department. Each student must present an aspect of the topic. Grading will be given on a satisfactory or unsatisfactory basis.

- 202493 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา 3 หน่วยกิต  
(Special Project)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา  
การวิจัยเฉพาะและการศึกษาปัญหาพิเศษทางชีววิทยา จะมีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่า  
พิจารณาลำดับชั้นเป็น S และ U  
Directed research and study of special biological problems. A proper written report and oral  
examination are required. Grading will be given on a satisfactory or unsatisfactory basis.
- 202495 การพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยทางชีววิทยา 1(1-0-2)  
(Publishing Biological Research)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4  
การเขียนรายงานการวิจัยรวมทั้งปัญหาพิเศษทางชีววิทยา กฎและขั้นตอนการเขียนเพื่อการ  
ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ ในรูปแบบที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ทั้งในส่วนโครงสร้างและ  
ไวยากรณ์ การนำเสนอโดยใช้ตารางและรูปประกอบ  
Research report and special project writing in biology, rules and procedures of publishing  
scientific papers in referred journals, the internationally accepted protocols of structure and grammar,  
presentation of figures and tables.
- 214341 สัตวสรีรวิทยาทั่วไป 4(3-3-6)  
(General Animal Physiology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112 และ 203204, 203208 หรือ 203206, 203209  
การศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการต่างๆ ในการดำรงชีวิตภายในอาณาจักรสัตว์และเน้นเกี่ยวกับ  
สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสัตว์ในสภาวะแวดล้อมแบบต่างๆ และทิศทางของวิวัฒนาการทางสรีรวิทยาของสัตว์  
A comparative study of life functions in the animal kingdom. Emphasis is given to the  
requirements for life in different environments and the evolutionary trends in physiological function.
- 215205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)  
(Microbiology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112  
วิธีการทางจุลชีววิทยา โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์  
จุลินทรีย์โปรแคริโอตและยูแคริโอต ความหลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย เมแทบอลิซึมของ

จุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลินทรีย์และการก่อโรค จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร

Methods in microbiology, nutrition and cultivation of microorganisms, microbial growth, prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, microbial metabolism, microbial genetics and biotechnology, viruses and immunology, microorganisms and diseases, environmental microbiology, food and industrial microbiology.

215206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)  
(Microbiology Laboratory)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ 215205

การสำรวจจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและโภชนาการ การเพาะเลี้ยงแบคทีเรียในสภาพไร้ออกซิเจน ลักษณะการเจริญของแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ เมแทบอลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยาของน้ำ จุลชีววิทยาของดิน จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

Survey of microorganisms, control of microorganisms, cultivation of microorganisms, bacterial structures, growth and nutrition, cultivation of bacteria in anaerobic condition, cultural characteristics of bacteria, bacterial metabolism, fungi, virus and immunology, microbiology of water, microbiology of soil, microbiology of air, industrial microbiology.

## 2.2 วิชาเอกเลือก

202301 เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา 3(2-3-4)  
(Instrumental Techniques in Biology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของผู้สอน

ศึกษาหลักการทํางาน และฝึกฝนปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยระดับสูงทางด้านชีววิทยา

Principles and practice in the operation of instruments and the application of advanced techniques for research in biology.

202302 ไมโครเทคนิค 3(1-6-2)  
(Microtechnique)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

เทคนิคการเตรียมวัสดุการวิจัย เพื่อใช้ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ การรักษาสภาพ การบดขยี้ การทำสไลด์ถาวร การทำสไลด์กึ่งถาวร การตัดชิ้นเนื้อที่ฝังในพาราฟิน การย้อมสีของ โปรทิสต์ เนื้อเยื่อพืชและ สัตว์

Preparation techniques of research materials for microscopic study; for example, the fixation, squashing, permanent slides, semi-permanent slides, paraffin sectioning, staining of protists, plant and animal tissues.

202303 ประวัติชีววิทยา 3(3-0-6)  
(History of Biology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

การเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตและการทำงานของนักชีววิทยาที่สำคัญ เพื่อเรียนรู้ความเป็นมาของวงการชีววิทยา และการค้นพบต่างๆ ในห้องเรียนนักศึกษาจะต้องทำรายงานเกี่ยวกับชีวิตนักชีววิทยานั้นๆ 1 คน

The study of the life and work of important biologists in order to appreciate the progress of scientific method; each student is required to report on the life of at least one biologist to class.

202310 ชีววิทยาของไม้ผล 3(2-3-4)  
(Biology of Fruit Plants)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202112 และ 203206, 203209

หลักการโดยทั่วไปเกี่ยวกับการจำแนกชนิดไม้ผล การควบคุมกระบวนการเพื่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ ความสำคัญของไม้ผลต่อมนุษย์ทั้งด้านเศรษฐกิจและนิเวศวิทยา จำเป็นต้องมีปฏิบัติการในเรือนเพาะต้นไม้อและสวนผลไม้

General principles concerning classification control of living processes and reproduction, economic and ecological importance to man of fruit plants. Field trips to nurseries and orchards are essential.

202331 การปรับปรุงพันธุ์พืช 3(2-3-4)  
(Plant Breeding)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231

หลักการสำคัญและวิธีการมาตรฐานในการปรับปรุงพันธุ์พืช และวิธีการอื่นๆ ในการคัดเลือกและผสมพันธุ์

Principles and standard methods for plant breeding and the less common methods of selection and hybridization.

- 202332 พันธุศาสตร์ 2 3(3-0-6)  
(Genetics 2)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231  
ศึกษาการทำงานร่วมกันของยีน การทำแผนที่ของยีน การถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่ง การกลายพันธุ์และวิธีการสืบหาโครโมโซมที่เป็นที่อยู่ของยีน พันธุศาสตร์ประชากรและพันธุศาสตร์ของการวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย ฟังไจและไวรัส การควบคุมการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม พันธุศาสตร์ของระบบภูมิคุ้มกันและพันธุศาสตร์ของมนุษย์  
Studies of gene interaction, gene mapping, polygenic inheritance, mutation and detection of chromosome where genes are located; population and evolutionary genetics. The genetics of bacteria, fungi and viruses, regulation of gene action, genetic engineering, immunogenetics and human genetics.
- 202333 เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ 1(0-3-0)  
(Fundamental Techniques in Genetics)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231  
การทดลองผสมพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวอย่าง ทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นดิพลอยด์และแฮพลอยด์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคนิคการชักนำให้เกิดพอลิพลอยด์ในพืช ศึกษาโครโมโซมของคนและปัจจัยบางประการที่มีผลต่อยีนในประชากร  
Experimental crossing between individual examples, both diploid and haploid, to understand the mechanisms of genetic inheritance. Polyploid induction techniques in plants. Studies of human chromosomes and some factors affecting genes in populations.
- 202334 พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Fundamental Molecular Genetics)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231  
โครงสร้างและการจำลองตัวของสารพันธุกรรม การถอดรหัส การตัดแต่งอาร์เอ็นเอ และการแปลรหัส หลักการของเทคโนโลยีในการสร้างดีเอ็นเอสายผสม การโคลนยีนและการวิเคราะห์ เทคนิคพีซีอาร์และการประยุกต์ พันธุวิศวกรรมในแบคทีเรีย พืช สัตว์ และการประยุกต์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์  
Structure and replication of genetic materials, transcription, RNA processing and translation. Principle of recombinant DNA technology, gene cloning and analysis, PCR technique and applications. Genetic



engineering in bacteria, plants, animals and applications in agriculture, industry, environment, medicine and forensic science.

202353      สัณฐานวิทยาของพืช      3(2-3-4)

(Plant Morphology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202112

การศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของโครงสร้างทั่วไป และโครงสร้างสืบพันธุ์ของพืช ไม่มีท่อลำเลียงและพืชมีท่อลำเลียง ทั้งที่ยังมีปรากฏอยู่และที่สูญพันธุ์ไปแล้ว วงจรชีวิตของพืช และสัณฐานวิทยาเชิงเปรียบเทียบของพืชกลุ่มต่างๆ

Comparative evolutionary relationship study of the vegetative and reproductive structures of living and extinct non-vascular and vascular plants. Life cycles of plants and comparative morphology of different plant groups.

202356      กายวิภาคของพืช      3(2-3-4)

(Plant Anatomy)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112

การศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างต่างๆ ของพืช และการเจริญของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่ออื่นๆ โครงสร้างภายในของลำต้น ราก และใบ โดยเน้นหนักในพืชชั้นสูง เช่น สน และไม้ดอก

Comparative studies of the structure and development of meristematic tissues and other tissues: internal structure of stems, roots, and leaves with particular stress on the higher plants such as the conifers and the angiosperms.

202361      พฤษกษอนุกรมวิธานทั่วไป      4(3-3-6)

(General Plant Taxonomy)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112

หลักเกณฑ์การจำแนกประเภทพืช และการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ การใช้รูปวิธานในการบ่งบอกวงศ์พืช การเก็บและรักษาตัวอย่างพรรณไม้ และมีการออกไปเก็บตัวอย่างเป็นครั้งคราวในระหว่างภาคเรียน

Principles of plant classification and nomenclature, use of keys in identification of families; the collection and preservation of plant specimens. Occasional collecting trips during semester.

- 202362 พืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ 3(2-3-4)  
(Economic Botany)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202112  
วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับพืชที่ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค และให้ผลผลิตอื่นๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาและการบอกรชนิดของพืชดอก ตลอดจนการศึกษานอกสถานที่ และจะเน้นในเรื่องพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่พบในภาคเหนือของประเทศไทยด้วย  
Economic plants as sources of food, medicines and clothes or decorations, particularly the economic plants of northern Thailand. The processes of metabolism and manufacture of products from each species of economic plant. The development of the potential economic importance of plants. Commodity markets.
- 202364 ไลเคนวิทยา 3(2-3-4)  
(Lichenology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202261  
หลักการทางชีวภาพของไลเคน ที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภท สัณฐานวิทยา การบ่งบอกรชนิด การเก็บและรักษาตัวอย่าง การเจริญเติบโต การกระจายตัว ความสำคัญ การอนุรักษ์และการใช้ไลเคนติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
Biological principles of lichens concerning classification, morphology, identification and preservation of specimens, growth, distribution, importance, conservation and application of lichens in monitoring environmental quality.
- 202401 ชีววิทยารังสี 3(2-3-4)  
(Radiation Biology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202112 หรือ 203206 และ 207187  
สมบัติสำคัญของกัมมันตภาพรังสีและรังสี ผลของรังสีต่อโครงสร้างระดับชีวโมเลกุลเซลล์ เนื้อเยื่อ และร่างกาย การป้องกันและความปลอดภัยจากรังสี  
Important properties of radioactivity and radiation, radiation effects on molecular structures, cells, tissues and whole body, radiation protection and safety.

- 202408 การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ 3(1-6-2)  
(Photomicrography)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน  
ความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพที่ใช้ในการศึกษา และวิจัยทาง ชีววิทยา เช่น การถ่ายภาพวัตถุขนาดเล็ก และการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์และออโตเรดิโอกราฟฟี  
Basic techniques in photography and techniques used in research in biology such as macrophotography, photomicrography.
- 202410 พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Botany)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202342 และ 202362  
หลักการของกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญจากพืชซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม และบทบาทของพืชในด้านที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม  
Metabolism of plant products of importance as raw material in industries. The role of botany in relation to industry.
- 202421 การสื่อสารสัญญาณของเซลล์ 3(3-0-6)  
(Cell Signaling)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202321  
ความรู้ขั้นสูงด้านกลไกการสื่อสารสัญญาณของเซลล์ รวมทั้งส่วนประกอบการสื่อสารสัญญาณระดับโมเลกุลและกลไกของเซลล์เพื่อควบคุมการทำงาน การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และเอพอพอโทซิส  
Advanced knowledge in cellular signaling including molecular signaling components and cellular mechanisms controlling cellular activities, responses, cell division and apoptosis.
- 202432 ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีนส์ 3(2-3-4)  
(Molecular Biology of the Genes)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231, 211311 และ 211317  
ความรู้พื้นฐานทางด้านโครงสร้างของยีนส์ระดับโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างยีนส์และผลิตภัณฑ์กิจกรรมและการแสดงออกของยีนส์ เทคนิคพื้นฐานทางด้านพันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ การปฏิบัติเพื่อความเข้าใจถึงเทคนิคของงานทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล

Fundamental knowledge of genetic structure and function at the molecular level. Relationship between genes and their products. Gene activities and expression. Basic techniques in genetic engineering and applications. A practical approach for understanding the techniques of molecular biology.

202434 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-3-4)  
(Bioinformatics)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202321 หรือ 211311

แหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาในอินเทอร์เน็ต การค้นหา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยทางด้านอณูชีววิทยา การส่งข้อมูลเกี่ยวกับยีนและโปรตีนชนิดใหม่เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แนะนำการเขียนโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

Archives of biologically-related information on the internet. Searching, gathering and analyzing information related to molecular biology research. Submission of newly discovered genetic and protein sequences to the archives. Introduction to bioinformatics programming.

202435 การแปลงพันธุ์พืช 2(1-3-2)  
(Plant Transformation)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231 และ 202342

เทคนิคการเพาะเลี้ยงแคลลัส การชักนำให้เกิดต้นใหม่ และการเพาะเลี้ยงโปรโทพลาสต์ เทคนิคการแปลงพันธุ์พืช รวมทั้งเวกเตอร์ และยีนเครื่องหมาย การวิเคราะห์และตรวจหาพืชแปลงพันธุ์

Techniques in callus culture, plant regeneration and protoplast culture. Techniques in plant transformation including vector and marker gene. Analysis and detection of transformed plant.

202436 นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)  
(Innovation in Biotechnology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202432 หรือ 215431

งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่สาขาต่างๆ บนพื้นฐานเทคโนโลยีดีเอ็นเอ และแนวโน้มในการประยุกต์เชิงพาณิชย์ รวมทั้งจริยธรรมในการวิจัยและการจดสิทธิบัตร

Recent researches in various fields of modern biotechnology based on DNA technology and trend in application for commercial purposes including ethics in researches and patent.

- 202442 พฤษศาสตร์วิทยาชั้นสูง 3(2-3-4)  
(Advanced Plant Physiology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202342  
การศึกษาระดับสูงเกี่ยวกับสรีรวิทยาของพืช เช่น โภชนาการ เมตาโบลิซึม ปัจจัยควบคุมการเติบโตและการเจริญ เทคนิคบางประการ เช่น การเลี้ยงเนื้อเยื่อและการตรวจสอบทางชีวภาพและชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับแสง  
Advanced studies of certain physiological aspects in plants such as, nutrition, metabolism, growth, factors, controlling growth and development, special techniques such as tissue culture and bioassay and photobiology.
- 202443 การเพาะเลี้ยงเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะพืช 3(2-3-4)  
(Plant Cell, Tissue and Organ Culture)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231 และ 202342  
ให้ความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะพืช รวมทั้งพฤติกรรมของเซลล์และโครโมโซม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการทาง สรีรวิทยาและทางชีวภาพต่างๆ ในเซลล์ และเนื้อเยื่อพืชภายใต้สภาพการเพาะเลี้ยง เน้นหนักในการนำเทคนิคดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ  
A review of the biotechnology of plant cells, tissues and organ cultures, including the behavior of cells and chromosomes, the alteration of structures, functions and physiological and biological processes occurring in plant cells and tissues under culture conditions. Applications of the technique in various fields are emphasized.
- 202446 การเจริญเติบโตในพืช 3(2-3-4)  
(Plant Growth and Development)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202342  
สรีรวิทยาและสภาพแวดล้อมที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สรีรวิทยาของเมล็ด สรีรวิทยาของการออกดอก ปฏิกริยาเกี่ยวพันซึ่งกันและกันของการเจริญของระบบต้นและราก การศึกษาระยะเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงไปทางด้านกลีบพันธุ์ สรีรวิทยาภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและสภาวะการมีอายุมากของพืช

Internal and environmental regulations of plant growth and development. Several phenomena are selected from the following topics: Morphogenesis (Plant tissue culture), seed physiology flowering physiology, fruit set and development, shoot and root growth interaction, bulb and tuber formation, post harvest physiology. Stresses physiology and senescence.

202461      อนุกรมวิธานของพืชดอก      3(2-3-4)

(Advanced Taxonomy of Flowering Plants)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202361

ศึกษาถึงการจำพวกและความสัมพันธ์ของพืชดอกชนิดต่างๆ ลักษณะเฉพาะของวงศ์ต่างๆ เน้นในแง่ของการกระจายทางภูมิศาสตร์และวิวัฒนาการ ฝึกหัดการใช้กุญแจจากหนังสือคู่มือต่างๆ มีการออกไปเก็บตัวอย่างเป็นครั้งคราวในระหว่างภาคเรียน

Classification and relationships of the flowering plants and family characteristics. Patterns of geographic distribution and evolutionary trends are stressed. Practice in identification of species by means of keys and manuals. Occasional collecting trips will be arranged during the semester.

202463      ไบรโอโลยี      3(2-3-4)

(Bryology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112 หรือ 202261

สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา วิวัฒนาการของไบรโอไฟต์ บทบาทของไบรโอไฟต์ต่อระบบนิเวศ การใช้ไบรโอไฟต์เป็นดัชนีบ่งชี้มลภาวะ และการอนุรักษ์ไบรโอไฟต์ การออกภาคสนาม และเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์ที่พบในท้องถิ่นมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

Morphology, taxonomy, ecology and evolution of bryophytes. Roles of bryophytes on ecosystem. Bryophytes as the indicators of pollutions and bryophyte conservation. Field work and collection of local specimens for laboratory work.

202470      ชีวภูมิศาสตร์      2(2-0-4)

(Biogeography)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตบนโลกที่เป็นผลจากปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพในระบบนิเวศแบบต่างๆ ความสัมพันธ์ของการดำรงอยู่และการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตกับวิวัฒนาการ การกระจายพันธุ์ และการสูญพันธุ์

Distribution of living organisms on earth as a result of physical and biological factors in various types of ecosystems. Relationships between existence and distribution of living organisms and evolution, dispersal, and extinction.

202471 สัตวนิเวศวิทยา 3(2-3-4)  
(Animal Ecology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายและความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ป่า การเปลี่ยนแปลงประชากร การแข่งขัน การกระจายและชุมชนของสัตว์ การเป็นสัตว์กินพืชและสัตว์ผู้ล่า ผลของการกระทำของมนุษย์ต่อสัตว์ป่า การอนุรักษ์สัตว์ป่า ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการหรือปฏิบัติการภาคสนามสุดสัปดาห์ สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

Factors affecting the distribution and abundance of wild animals. Population dynamics, competition and dispersal. Animal communities, herbivory and predation. Man's impact on wild animals. Wildlife conservation. Laboratory or weekend field trip once a week.

202472 นิเวศวิทยาทางทะเล 3(2-3-4)  
(Marine Ecology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

การแนะนำเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางทะเลและชีววิทยาของพืชและสัตว์ที่ผิวทะเล และก้นทะเล การศึกษาฝั่งทะเลแบบต่างๆ ผลผลิตและการหมุนเวียนพลังงานในทะเล กระบวนวิชานี้เปิดสอนปีเว้นปี มีการฝึกภาคสนามหลังจากเรียนภาคทฤษฎีแล้ว

An introduction to the marine environment and the biology of benthic and pelagic plants and animals. Studies of different types of shores. Production and energetics of the sea. This course is offered only in alternate years. Field trip for practical work at the end of the term is essential.

202473 ชีววิทยาน้ำเสีย 3(2-3-4)  
(Water Pollution Biology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

หัวข้อเรื่องน้ำเสียโดยเนื้อหาวิชาแล้วจัดเป็นสหสาขาวิชา สำหรับในแง่มุมมองของชีววิทยาน้ำเสีย จะเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยในน้ำ ผลของมลพิษที่มีต่อพืชและสัตว์น้ำ และความเป็นพิษของสารพิษต่างๆ ในน้ำ

The topic of water pollution, by its nature, requires an interdisciplinary approach. From the biological viewpoint it requires knowledge of the general ecology of aquatic habitats, of the effects of pollution on the aquatic flora and fauna and of the toxicology of various specific water pollutants.

202474 พฤษนิเวศวิทยา 3(2-3-4)  
(Plant Ecology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

การศึกษาปรากฏการณ์ทางนิเวศวิทยา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น การผสมเกสร การแพร่กระจาย การย้ายถิ่นที่อยู่ และการบุกรุกที่อยู่ การแทนที่กัน และความสัมพันธ์ระดับต่างๆ กันในหมู่พืช วิธีการต่างๆ ในการวิเคราะห์กลุ่มพืชในระบบนิเวศ

Ecological phenomena specifically involving plants such as pollination, dispersal, plant migration and invasion, succession, and plant interrelationships on the intraspecific and interspecific levels. Methods and techniques of ecological analysis of plants and communities will also be considered.

202475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Environmental Toxicology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203206

หลักเบื้องต้นในการใช้ และผลต่อเนื่องของยากำจัดศัตรูสัตว์และพืช สารรักษาอาหารและสารเคมีอื่นๆ ที่มีต่อสภาวะแวดล้อม รวมถึงการควบคุมและความสำคัญต่อสุขภาพของคน

A unified introduction to the principles underlying the use and environmental consequences of pesticides, food additives and other chemicals, their regulation, and their health significance.

202476 ชีววิทยาการอนุรักษ์ 3(2-3-4)  
(Conservation Biology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

การศึกษาหลักการทางชีววิทยาของการอนุรักษ์พืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในโลก ได้แก่ ผลกระทบจากมนุษย์ต่อชีวบรรพชาศ การก่อตั้งและการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า การขยายพันธุ์ในสภาพกรงเลี้ยงและการนำสัตว์ที่หายากไปปล่อยกลับสู่ธรรมชาติ และบทบาทของสวนพฤกษศาสตร์ที่จะรักษาพันธุ์พืชที่หายาก

The biological principles of maintaining the diversity of the world's flora and fauna; man's impact on the biosphere; the establishment and management of wildlife sanctuaries; captive breeding and



re-introduction of endangered animal species; the role of botanical gardens in propagating endangered plant species.

202477 นิเวศวิทยาเขตร้อน 3(2-3-4)  
(Tropical Ecology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371  
วิธีการทางนิเวศวิทยาในการจัดการทรัพยากรชีววิทยาให้ดำรงไว้ในประเทศเขตร้อน การจัดการป่าไม้และวิธีการปลูกป่า การใช้ทรัพยากรสัตว์ป่า การจัดการแหล่งน้ำและการอนุรักษ์ดิน  
Ecological approaches to the management of biological resources in tropical countries on a sustainable basis; forest management and methods of reforestations; utilization of wildlife resources; watershed management and soil conservation utilization.

202481 นิเวศวิทยาพฤติกรรม 3(2-3-4)  
(Behavioral Ecology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371  
วิวัฒนาการของนิเวศวิทยาพฤติกรรม พฤติกรรมส่วนตัว ระบบสังคม การสื่อสารและความสัมพันธ์ในสังคม การปรับตัวของชีวประวัติและโครงสร้างประชากร พฤติกรรมของมนุษย์ในแนวทางของนิเวศวิทยา  
Evolution of behavioral ecology, individual behavior, social system, communication and relationships in society. Adaptation of life histories and population structure. Human behavior in ecological approach.

202490 ชีววิทยาภาคสนาม 2(0-12-0)  
(Field Biology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371  
การวางแผนและการออกแบบการสำรวจ และการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล การหาปัจจัยกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศ ดูงานที่สถาบันที่มีการเพาะเลี้ยงและการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต  
Planning and designing of surveying and collecting of samples of organisms in various types of ecosystems and data analyses. Determining physical and biological factors of those ecosystems. Visiting institutes operating culture and conservation of organisms.

- 202494 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา 2(2-0-4)  
(Selected Topics in Biology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4  
การศึกษาแบบเข้มในหัวข้อที่กำลังอยู่ในความสนใจ ทันต่อสถานการณ์และความก้าวหน้าของชีววิทยาในแขนงต่างๆ หัวข้อจะประกาศก่อนการลงทะเบียน  
Intensive study of currently interesting and up-to-date topics in various fields of biology. Topics will be announced before the semester begins.
- 202499 การวิจัยระดับปริญญาตรี 3 หน่วยกิต  
(Undergraduate Research)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202493 และตามความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา  
การวิจัยอิสระโดยนักศึกษา ซึ่งอาจจะทำต่อเนื่องจากปัญหาพิเศษที่ดีเด่น พิจารณาลำดับชั้นเป็น S และ U  
Independent research work may be done as a continuation of an outstanding special project. Grading will be given on a satisfactory or unsatisfactory basis.
- 214261 ความหลากหลายของสัตว์ 3(2-3-4)  
(Animal Diversity)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112  
หลักการทางสัตววิทยาและการจำแนกประเภทสัตว์ ที่อยู่อาศัย ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของสัตว์  
Principle of zoology and animal classification, habitat, diversity of invertebrates and vertebrates, environmental relation, ecology and evolution.
- 214301 สัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-4)  
(Vertebrate Zoology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214261  
การเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบโครงร่าง โครงสร้างส่วนระยางค์ ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบไหลเวียน ระบบขับถ่ายและสืบพันธุ์ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

Evolution of the vertebrates, comparative structure and function of integumentary system, skeletal system, limbs, muscular system, digestive system, respiratory system, circulatory system, excretory and reproductive system, nervous system and sense organ, endocrine system.

214310 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 4(3-3-6)  
(Invertebrate Zoology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214261  
โครงสร้างและหน้าที่โดยละเอียดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มต่างๆ รวมทั้งความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทางนิเวศวิทยา ทางเศรษฐกิจและทางการแพทย์  
Fine structure and function of the invertebrates, ecological, economic and medical importance.

214312 กีฏวิทยาทั่วไป 4(3-3-6)  
(General Entomology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112  
แนะนำความรู้เกี่ยวกับแมลง สัตฐานวิทยา สรีรวิทยา และการจัดจำพวกแมลง การเก็บรักษาแมลงเป็นส่วนหนึ่งของวิชาที่นักศึกษาต้องทำส่ง  
An introduction to the study of insects; their morphology, physiology, and classification. Students are required to make a collection of insects as part of the course.

214313 ชีววิทยาของไมเรียโปดาและอะแรกนิดา 3(2-3-4)  
(Biology of Myriapoda and Arachnida)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202109 หรือ 202112  
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีววิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของไมเรียปอด (ไคโลโปดา ดิพโลโปดา ซิมโฟลา และพอโรโปดา) และสัตว์จำพวกแมงมุม (ซูโดสคอร์ปิโอเนส สคอร์ปิโอเนส แอมบลิพิจี ยูโรฟิจี ชิโซมิดา ซิลิฟูจี โอฟีลิโอเนส และอราเนีย ยกเว้นอคาริ) โดยเน้นแมงมุม รวมทั้งสัตฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา สัตวภูมิศาสตร์ พฤติกรรม ความสำคัญทางนิเวศวิทยาและทางการแพทย์ ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยา การศึกษาภาคสนามและเทคนิคการเก็บตัวอย่างและการจำแนกระดับวงศ์  
An introduction to the biology, ecology and taxonomy of myriapods (Chilopoda, Diplopoda, Symphyla and Pauropoda) and arachnids (Pseudoscorpiones, Scorpiones, Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Solifugae, Opiliones and Araneae, excluding Acari) with the emphasis on spiders, including morphology,

anatomy, physiology, zoogeography, behaviours, ecological and medical importance. Laboratory experiments in anatomy and physiology. Field trips, sampling techniques, and identification to the family level.

- 214381 พฤติกรรมวิทยาทั่วไป 3(2-3-4)  
(General Ethology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112  
เป็นการศึกษาหลักการของพฤติกรรมสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ป่าให้ทราบถึงสัญชาตญาณ การเรียนรู้แบบต่างๆ ของสัตว์ พฤติกรรมทางสังคมของสัตว์กลุ่มต่างๆ การปรับพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลจากการกระทำของมนุษย์  
The study of principle of animal behavior especially wild animals to know about innate behavior; various type of learning; social behaviors of different animal groups; effects of environmental change and man's impact on behavioral adaptation.
- 214403 ปักษีวิทยา 3(2-3-4)  
(Ornithology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214201 หรือ 214261  
การศึกษาเกี่ยวกับการจัดจำพวก วิวัฒนาการ และการกระจายตัวของนก ปฏิบัติการภาคสนามหรือในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง  
General survey of the taxonomy, evolution and distribution of birds. Field trip or laboratory once a week.
- 214411 ปรสิตวิทยา 3(2-3-4)  
(Parasitology)  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214311 หรือ 214261  
การศึกษาลักษณะภายนอก วงจรชีวิต การจัดจำพวกของตัวเบียน การวินิจฉัยและการควบคุมตัวเบียน การปรับตัวของตัวเบียน ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเบียนและสิ่งมีชีวิตที่มันเข้าไปอาศัยอยู่ การสร้างภูมิคุ้มกันตัวเบียน ปฏิบัติการสนามหรือในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง  
Morphology, life cycles, classification, diagnosis and control of common animal parasites: adaptation to parasitic conditions; host-parasite relationships; the physiology of parasites; and the development of immunity against parasitic conditions. Field trip or laboratory once a week.

- 214422      การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์      3(2-3-4)  
 (Animal Cell Culture)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202321  
 แนะนำให้รู้จักหลักการพื้นฐานการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ การแยก การเก็บรักษาเชื้อสายเซลล์ การรวมตัวกันของเซลล์ และพันธุศาสตร์ของเซลล์เพาะเลี้ยง และการประยุกต์การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในด้านต่างๆ  
 An introduction to the principle of culture techniques of animal cells isolation, preservation hybridization, and genetics of cultured cells. The applications of animal cell culture are also in the field of study.
- 214431      เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์      3(2-3-4)  
 (Animal Biotechnology)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214261  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ แบบจำลองสัตว์ในการศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ การเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมของเซลล์สัตว์โดยจุลินทรีย์และการตรวจวัดการแสดงออกของยีน สัตว์ดัดแปลงพันธุกรรมและการบำบัดด้วยยีนในมนุษย์ รวมทั้งเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ การเพาะเลี้ยง การผลิตสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์กับงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ และการใช้คอมพิวเตอร์กับงานทางเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์  
 Basic concept in animal biotechnology, animal models in biotechnology, animal cell transfection and the detection of gene expression, transgenic animal and human gene therapy, including reproductive technology and cultures, animal breeding and products, the application of animal biotechnology for health science and using computer in animal biotechnology.
- 214443      สรีรวิทยาของแมลง      3(2-3-4)  
 (Physiology of Insects)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214312 หรือ 357311  
 สรีรวิทยาเบื้องต้นของระบบอวัยวะต่างๆ ของแมลง ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของระบบต่างๆ โครงสร้างระดับอวัยวะและเนื้อเยื่อ การปรับตัวอย่างถาวรและชั่วคราวต่อสภาพแวดล้อมแบบต่างๆ  
 Basic physiology of organ systems in insects. Relationships between the functions of the various systems and their anatomy and histology. Adaptation and physiological adjustment to various environmental conditions.

- 214445      วิทยาภูมิคุ้มกันเปรียบเทียบ      3(2-3-4)  
 (Comparative Immunology)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 214341  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาภูมิคุ้มกัน      วิวัฒนาการของระบบภูมิคุ้มกันและวิทยาภูมิคุ้มกัน  
 เปรียบเทียบในสัตว์กลุ่มต่างๆ      วิทยาภูมิคุ้มกันในเยื่อเมือกและสมบัติของอิมมูโนโกลบูลินในสัตว์ชนิดต่างๆ  
 บทบาทของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้งานด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน      การประยุกต์ใช้วิทยาภูมิคุ้มกันของสัตว์      การพัฒนาและ  
 ผลิตดีเอ็นเอวัคซีน
- Basic concepts in immunology, immunoevolution and comparative immunology of animal in various groups, mucosal immunity and properties of immunoglobulins in animals from various species, roles of medicinal plants in immunity, application of animal immunity, development and production of DNA vaccines.
- 215323      สาหร่ายวิทยา      2(2-0-4)  
 (Phycology)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาหร่าย      โครงสร้างและออร์แกเนลล์ในเซลล์สาหร่าย      รงควัตถุในสาหร่ายและ  
 ความสำคัญ      ขนาด      รูปร่าง      และนิเวศวิทยาของสาหร่าย      การสืบพันธุ์และวงจรชีวิตของสาหร่าย      หลักการ  
 อนุกรมวิธานของสาหร่าย      สาหร่ายในดิวิชันไซยาโนไฟตา      คลอโรไฟตา      แครโรไฟตา      ยูกลีโนไฟตา      ฟิโอไฟตา      คริสโซไฟ  
 ตา      ไพรโรไฟตา      คริปโตไฟตา      และโรโดไฟตา      สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการประยุกต์ในด้านต่างๆ
- Basic knowledge on algae, structures and organelles in algal cell, pigments in algae and their importance, size, shape and ecology of algae, reproduction and life cycle of algae, principles of algal taxonomy, divisions Cyanophyta, Chlorophyta, Charophyta, Euglenophyta, Phaeophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cryptophyta and Rhodophyta, bioactive compounds and various applications.
- 215324      ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา      1(0-3-0)  
 (Phycology Laboratory)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อม กับ 215323  
 การแยกสาหร่ายและการเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงสาหร่าย      การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลิना      การ  
 สกัดรงควัตถุจากสาหร่ายสไปรูลิना      การดูงานฟาร์มสาหร่ายสไปรูลิना      จังหวัดเชียงใหม่      การเก็บรักษาสาหร่าย  
 การวัดการเจริญเติบโตของสาหร่ายเซลล์เดียวและสาหร่ายที่เป็นโคโลนี      สาหร่ายดิวิชัน      ไซยาโนไฟตา      คลอโรไฟตา  
 แครโรไฟตา      ยูกลีโนไฟตา      ฟิโอไฟตา      คริสโซไฟตา      ไพรโรไฟตา      คริปโตไฟตา      และโรโดไฟตา      การศึกษาแพลงก์ตอน  
 พืชเพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำ      สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสาหร่ายบางชนิด

Isolation of algae and preparation of culture media, cultivation of *Spirulina platensis*, extraction of pigments from *Spirulina platensis*, excursion to *Spirulina* farm in Chiang Mai Province, preservation of algae, growth measurement of single and colonial forms of algae, Division Cyanophyta, Chlorophyta, Charophyta, Euglenophyta, Pyrrhophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Phaeophyta and Rhodophyta, study on phytoplankton as bioindicator of water quality, bioactive compounds from some algae.

215421 ชีววิทยาของเห็ด 2(2-0-4)  
 (Biology of Mushrooms)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205  
 บทนาเกี่ยวกับฟงไจ ฐานานวิทยาของเห็ด การจัดจำพวกเห็ด แหล่งอาศัยทางนิเวศวิทยา สารอาหารและ สรีรวิทยา เทคโนโลยีเกี่ยวกับเห็ด และความสำคัญของเห็ด พันธุศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์เห็ด

Introduction to fungi, morphology of mushrooms, classification of mushrooms, ecological niches, nutrition and physiology, mushroom technology and their importance, genetics and breeding of mushrooms.

215422 ปฏิบัติการชีววิทยาของเห็ด 1(0-3-0)  
 (Biology of Mushrooms Laboratory)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ 215421  
 ความหลากหลายของเห็ด การจัดจำแนกเห็ด ความต้องการอาหารและการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเห็ด กระบวนการการเพาะเลี้ยงเห็ด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของเห็ด ผลิตภัณฑ์จากเห็ด พันธุศาสตร์ของเห็ด

Mushroom diversity, classification of mushrooms, nutritional requirements and preparation of mushroom cultivation media, mushroom cultivation processes, factors influencing mushroom growth, mushroom products, mushroom genetics.

353301 การปรับปรุงพันธุ์พืชเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 (Principle of Plant Breeding)  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202231  
 ศึกษาหลักการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยอาศัยข้อมูลทางพันธุศาสตร์ กล่าวถึงวัตถุประสงค์ และแนวทางการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มผลผลิต วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างพันธุ์พืช การขยายพันธุ์ และการรักษาไว้ซึ่งความบริสุทธิ์ของพันธุ์

The course deals with the impact of genetic information on plant breeding. The roles and the objectives of plant breeding on crop yield improvement. Introduction to plant breeding methods. Distribution to plant breeding methods. Distribution and maintenance of improved varieties.