

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาจุลชีววิทยา

### หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554

#### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

##### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
- วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า	27	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	55	หน่วยกิต
เอกบังคับ		49	หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
- วิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

##### 3.1.3 กระบวนวิชา

###### ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรกแสดงถึง 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

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
<b>1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
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)
<b>1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
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(1-6-0)
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	3(3-0-6)

	(Introduction to Entrepreneurship and Business)	
751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Every Day Life)	3(3-0-6)
<b>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>1.4</b>	<b>กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>
201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม (Student Quality Development through Activities)	2(0-6-0)
	และเลือกอีก 1 หน่วยกิตจากกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมดังต่อไปนี้	
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)
201192	คอยสุเทพศึกษา (Doi Suthep Study)	1(0-3-0)

หรือกระบวนวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดสอนเพิ่มเติมในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต</b>
<b>2.1 วิชาแกน</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต</b>
202111 ชีววิทยา 1 (Biology 1)	4(3-3-6)
202112 ชีววิทยา 2 (Biology 2)	4(3-3-6)
203111 เคมี 1 (Chemistry 1)	3(3-0-6)
203115 ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	1(0-3-0)
203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry for Non-Chemistry Students)	3(3-0-6)
203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (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)

**2.2 วิชาเอก** **ไม่น้อยกว่า 55 หน่วยกิต**

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 -400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

**2.2.1 วิชาเอกบังคับ** **49 หน่วยกิต**

203236 ปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative Analysis)	3(3-0-6)
203239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative Analysis Laboratory)	1(0-3-0)
202231 พันธุศาสตร์ 1	4(3-3-6)

	(Genetics 1)	
202305	ชีวสถิติ (Biometry)	3(2-3-4)
215205	จุลชีววิทยา (Microbiology)	3(3-0-6)
215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
215323	สาหร่ายวิทยา (Phycology)	2(2-0-4)
215324	ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา (Phycology Laboratory)	1(0-3-0)
215325	เห็ดราวิทยา (Mycology)	3(3-0-6)
215326	ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา (Mycology Laboratory)	1(0-3-0)
215327	ไวรัสวิทยา (Virology)	3(3-0-6)
215328	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา (Virology Laboratory)	1(0-3-0)
215435	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics)	2(2-0-4)
215436	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
215445	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology)	3(3-0-6)
215446	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology Laboratory)	1(0-3-0)
215465	ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย (Systematics Bacteriology)	1(1-0-2)
215466	ปฏิบัติการระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย (Systematics Bacteriology Laboratory)	2(0-6-0)
215475	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology)	2(2-0-4)

215476	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology Laboratory)	1(0-3-0)
215491	สัมมนาจุลชีววิทยา (Microbiology Seminar)	1(1-0-2)
215493	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (Special Project in Microbiology)	3(0-9-0)
215494	การฝึกงานจุลชีววิทยา (Training in Microbiology)	3(0-9-0)
506361	ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป (General Immunology)	3(2-2-5)

### 2.2.2 วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาระดับ 300- 400 ในสาขาวิชาจุลชีววิทยา หรือ กระบวนวิชาระดับ 300-400 ที่เกี่ยวข้องจากคณะในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์สุขภาพโดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### 2.3 วิชาโท

ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

1) โดยนักศึกษาที่ประสงค์จะมีวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากกลุ่มกระบวนวิชาโท โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาระดับ 300-400 ในสาขาวิชาจุลชีววิทยา หรือกระบวนวิชาระดับ 300-400 ที่เกี่ยวข้องจากคณะในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์สุขภาพโดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาใด ๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโทไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

##### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

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	3(3-0-6)

	(Chemistry 1)	
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	1(0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	3(3-0-6)
	รวม	17 หน่วยกิต

### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

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 หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	1 หน่วยกิต
	รวม	18 หน่วยกิต

### ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

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	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students)	1(0-3-0)
215205	จุลชีววิทยา (Microbiology)	3(3-0-6)
215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)

(Microbiology Laboratory)

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3 หน่วยกิต

รวม

18 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

001202 ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ 3(3-0-6)

(English in Professional Contexts)

203236 ปริมาณวิเคราะห์ 3(3-0-6)

(Quantitative Analysis)

203239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1(0-3-0)

(Quantitative Analysis Laboratory)

215323 สาหร่ายวิทยา 2(2-0-4)

(Phycology)

215324 ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา 1(0-3-0)

(Phycology Laboratory)

215325 เห็ดราวิทยา 3(3-0-6)

(Mycology)

215326 ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา 1(0-3-0)

(Mycology Laboratory)

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3 หน่วยกิต

รวม

17 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

211315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introductory Biochemistry)

211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

(Introductory Biochemistry Laboratory)

215435 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 2(2-0-4)

(Microbial Genetics)

215436 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 1(0-3-0)

(Microbial Genetics Laboratory)

506361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป 3(2-2-5)

(General Immunology)



วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
รวม	13 หน่วยกิต

### ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม (Student Quality Development Through Activities)	2(0-6-0)
202305	ชีวสถิติ (Biometry)	3(2-3-4)
215327	ไวรัสวิทยา (Virology)	3(3-0-6)
215328	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา (Virology Laboratory)	1(0-3-0)
215445	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology)	3(3-0-6)
215446	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology Laboratory)	1(0-3-0)
215465	ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย (Systematics Bacteriology)	1(1-0-2)
215466	ปฏิบัติการระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย (Systematics Bacteriology Laboratory)	2(0-6-0)

วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
รวม	19 หน่วยกิต

### ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

215475	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology)	2(2-0-4)
215476	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology Laboratory)	1(0-3-0)
215494	การฝึกงานจุลชีววิทยา (Training in Microbiology)	3(0-9-0)
วิชาเอกเลือก	3 หน่วยกิต	
วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	6 หน่วยกิต	
วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต	
รวม	18 หน่วยกิต	

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

215491	สัมมนาจุลชีววิทยา (Microbiology Seminar)	1(1-0-2)
215493	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (Special Project in Microbiology)	3(0-9-0)
	วิชาเอกเลือก	3 หน่วยกิต
	วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
	รวม	13 หน่วยกิต

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

คณะมนุษยศาสตร์

001101 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

**Listening and Speaking in English**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นทักษะการพูดและการฟัง เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในบริบททางสังคมและวิชาการ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

English communication with emphasis on listening and speaking for social interaction and lifelong learning

001102 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

**Reading and Writing in English**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยเน้นการเรียนรู้คำศัพท์ การทบทวนไวยากรณ์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาโครงสร้างประโยคที่มีความหลากหลาย รูปแบบและวัตถุประสงค์ของย่อหน้า เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

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.

001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

**Critical Reading and Effective Writing**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

001202 ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ 3(3-0-6)

**English in Professional Contexts**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ลักษณะเฉพาะทางภาษา องค์ประกอบทางภาษาและทักษะทางภาษาของงานเขียนเฉพาะสาขาอาชีพ

Specific language features, language components of professional texts and language skills for professional texts.

**011100 มนุษย์กับปรัชญา**

**3(3-0-6)**

**Man and Philosophy**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มา กำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดด้วยสถานภาพ ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมาย และจุดมุ่งหมายของมนุษย์

The Study of meanings, values, origin, scope, and methodology of philosophy; philosophy in comparison with other related sciences; philosophical concepts of man's place in society and the universe, responsibilities, meanings and ultimate aims.

**012173 ศาสนาเบื้องต้น**

**3(3-0-6)**

**Descriptive Study of Religion**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ธรรมชาติและขอบเขตของศาสนา กำเนิด พัฒนาการและประเภทของศาสนา รูปแบบต่างๆ ของศาสนา อเทวนิยม กระบวนการกึ่งศาสนา บทบาทของศาสนาในปัจจุบันบุคคลและสังคม

Nature and scope of religion; origins, development and types of religion; different forms of atheistic religion; semi-religious movements; role of religion in the individual and society.

**013110 จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน**

**3(3-0-6)**

**Psychology and Daily Life**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

จิตวิทยากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน บุคลิกภาพ แรงจูงใจและอารมณ์ ความเครียด สุขภาพกาย และสุขภาพจิต สังกัปเกี่ยวกับตน การควบคุมตนเองและการตัดสินใจ ความเข้าใจเรื่องเพศ การเสริมสร้างมิตรภาพ การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การแต่งงานและสัมพันธ์ภาพที่สนิทสนม 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.

### คณะศึกษาศาสตร์

#### 057121 ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย

1(0-3-0)

##### Football for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นฟุตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาฟุตบอล การเล่นฟุตบอลในตำแหน่งต่างๆ การประยุกต์เล่นกีฬาฟุตบอลในรูปแบบต่างๆ กติกาทั่วไปในการเล่นกีฬาฟุตบอล การวิเคราะห์เกมการแข่งขันฟุตบอลและการเข้าร่วมทีมฟุตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาฟุตบอล

The principles of exercise for health by playing Football. Warm up and cool down. How to play in each position. Apply in playing Football game. Analyze and participate the Football competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system & service of Football game are involved.

#### 057122 ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย

1(0-3-0)

##### Swimming for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการว่ายน้ำ การอบอุ่นร่างกายในกีฬาว่ายน้ำ หลักการหายใจและการเคลื่อนไหวในน้ำ การใช้ส่วนต่างๆของร่างกายในการว่ายน้ำท่าต่างๆการช่วยเหลือผู้ได้รับอันตรายต่างๆจากการว่ายน้ำ การวิเคราะห์การทำทางการว่ายน้ำ การว่ายน้ำเพื่อสุขภาพและการเข้าร่วมการแข่งขันว่ายน้ำในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาว่ายน้ำ

The principles of exercise for health by Swimming. Warm up and cool down. How to breath under water and movements physically to swim in each style, help others to be safe from swimming. Apply in Swimming game. Analyze and participate the Swimming competition tournaments. The advantageous, manners and regulations of Swimming game are involved.

#### 057123 วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย

1(0-3-0)

##### Volleyball for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นวอลเลย์บอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา วอลเลย์บอล การวอลเลย์บอลในตำแหน่งต่างๆ การใช้อวัยวะส่วนต่างๆของร่างกายในการเล่นวอลเลย์บอล กติกา

ทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาวอลเลย์บอล การประยุกต์เล่นกีฬาวอลเลย์บอลในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกม การแข่งขันวอลเลย์บอลและการเข้าร่วมแข่งขันวอลเลย์บอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้ เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาวอลเลย์บอล

The principles of exercise for health by playing Volleyball. Warm up and cool down. How to play each positions and how to use parts of body to play Volleyball. Apply in playing Volleyball game. Analyze and participate the Volleyball competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system of Volleyball game are involved.

#### 057125 กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย

1(0-3-0)

##### **Rhythmic Activities for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกิจกรรมเข้าจังหวะ การเคลื่อนไหวของร่างกายในลักษณะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายให้เข้ากับจังหวะและเสียงดนตรี การเดินรำพื้นเมืองของประเทศต่างๆ การเต้นลีลาศใน จังหวะต่างๆ มารยาทในการเข้าสังคมและมารยาทในการลีลาศ การวิเคราะห์ท่าทางการเต้นลีลาศจังหวะต่างๆ การ ร่วมงานลีลาศและการจัดงานลีลาศในรูปแบบต่างๆ

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

#### 057126 บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย

1(0-3-0)

##### **Basketball for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นบาสเกตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา บาสเกตบอล การเล่นบาสเกตบอลในตำแหน่งต่างๆ ความปลอดภัยในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล กติกาการเล่น บาสเกตบอลทั่วไป การประยุกต์เล่นกีฬาบาสเกตบอลในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอล และการเข้าร่วมแข่งขันบาสเกตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา บาสเกตบอล

The principles of exercise for health by playing Basketball. Warm up and cool down. How to play in different positions, safety, and regulations. Apply in playing basketball game. Analyze and participate the basketball competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system of basketball game are involved.

**057127 แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย****1(0-3-0)****Badminton for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นแบดมินตัน การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาแบดมินตัน การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกแบดมินตันในลักษณะต่างๆ กติกาแบดมินตันทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาแบดมินตัน การประยุกต์เล่นกีฬาแบดมินตันในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันแบดมินตันและการเข้าร่วมแข่งขันแบดมินตันในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาแบดมินตัน

The principles of exercise for health by playing Badminton. Warm up and cool down. How to hold the racket and movements to hit the shuttlecock. Apply in playing badminton game. Analyze and participate the badminton competition tournaments. The advantageous, 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 การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทนนิสในลักษณะต่างๆ กติกาเทนนิสทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทนนิสในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทนนิสและการเข้าร่วมการแข่งขันเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทนนิส

The principles of exercise for health by playing tennis. Warm up and cool down. How to hold the racket and movements to hit the tennis ball. Apply in playing Tennis game. Analyze and participate the Tennis competition tournaments. The advantageous, 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 การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทเบิลเทนนิส ในลักษณะต่างๆ กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส ในรูปแบบต่างๆ 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. Apply in playing Table tennis game. Analyze and participate the Table tennis competition tournaments. The advantageous, 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 การอบอุ่นร่างกายและคลายเครียดในกีฬา กอล์ฟ การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายในการตี กอล์ฟ ในลักษณะต่างๆ กติกาการเล่นกอล์ฟทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬา กอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬา กอล์ฟ ในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการตี กอล์ฟ และการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา กอล์ฟ

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

**057137 กีฬาเพื่อสุขภาพ**

**3(1-6-0)**

**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)

**คณะวิจิตรศิลป์**

**109114 ศิลปะในชีวิตประจำวัน**

**3(3-0-6)**

**Arts in Everyday Life**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับศิลปกรรมในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยงานทัศนศิลป์ งานออกแบบ สื่อศิลปะ ซึ่งจำเป็นและมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในโลกยุคปัจจุบัน

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.



**คณะสังคมศาสตร์****154104 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม****3(3-0-6)****Environmental Conservation**

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.

**คณะนิติศาสตร์****176100 กฎหมายและโลกสมัยใหม่****3(3-0-6)****Law and Modern World**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง 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.

**คณะบริหารธุรกิจ****701103 การบัญชีทั่วไป****3(3-0-6)****General Accounting**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษาเอกวิชาเอก

ศึกษาถึงวิธี และการบันทึกการบัญชี คำนิยาม ประวัติความเป็นมา วัตถุประสงค์ การจำแนกรายการสินทรัพย์ 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 การเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข 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.

**คณะเศรษฐศาสตร์**

**751100 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**

**Economics for Every Day Life**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้าและการเงินระหว่างประเทศ 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.

### คณะวิทยาศาสตร์

#### 201110 คณิตศาสตร์บูรณาการ

3(2-2-5)

##### **Integrated Mathematical Sciences**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์และสถิติ ในปรากฏการณ์ต่างๆ การประยุกต์คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ในวิชาการ กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ กระบวนวิชานี้ สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

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 ประเด็นทางสังคมร่วมสมัยในด้านวิทยาศาสตร์และสังคมมนุษย์ 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.

#### 201191 การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม

2(0-6-0)

##### **Student Quality Development through Activities**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆที่ถูกจัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัย กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรม

ต่างๆไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี 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 และ มิติทางการอนุรักษ์ : 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.

### 202111 ชีววิทยา 1

4(3-3-6)

#### 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.

### 202112 ชีววิทยา 2

4(3-3-6)

#### Biology 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 111

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.

- 202231 พันธุศาสตร์ 1** **4(3-3-6)**
- Genetics 1**
- เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 หรือ ว.ชว. 109 หรือ ว.ชว. 111 หรือ ว.ชว. 185
- หลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะกรรมพันธุ์ต่าง ๆ 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 : ว.ชว. 102 หรือ ว.ชว. 112
- การนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา การวางแผน การทดลอง การแปลผลและการประเมินผลการทดลอง การทดสอบสมมติฐาน การหาค่ารีเกรสชัน ไควสแควร์ และการวิเคราะห์ห่าเวียนส์
- 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, and analysis of variance.
- 
- 203111 เคมี 1** **3(3-0-6)**
- Chemistry 1**
- เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี
- ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก 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.
- 
- 203115 ปฏิบัติการเคมี 1** **1(0-3-0)**
- Chemistry Laboratory 1**
- เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 111
- 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 : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 116 หรือ ว.คม. 111

ความแตกต่างระหว่างสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ การจำแนกสารอินทรีย์ ชนิดของปฏิกิริยาและกลไก การเกิดปฏิกิริยา การอ่านชื่อ การเตรียม สมบัติ ปฏิกิริยาและประโยชน์ของสารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์ รวมทั้งอเรียนเตชั่นในสารประกอบอะโรมาติก ไอโซเมอร์ซิม 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 : ว.คม. 105 หรือ ว.คม. 119 หรือ ว.คม. 115 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 206

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เน้นเทคนิคที่สำคัญ อาทิ การทำสารให้บริสุทธิ์ การแยกและการสกัด สารอินทรีย์ 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.

**203236 ปริมาณวิเคราะห์**

**3(3-0-6)**

**Quantitative Analysis**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111

บทนำ สถิติในเคมีวิเคราะห์ ปริมาตรวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เทคนิคการแยกพื้นฐาน และเทคนิคสเปกโทรโฟโตเมตรี

Introduction, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electroanalysis, basic separation techniques and spectrophotometric analysis.

**203239 ปฏิบัติการปริมาตรวิเคราะห์ 1(0-3-0)**

**Quantitative Analysis Laboratory**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 108 หรือ ว.คม. 115 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 236

การฝึกปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ที่ครอบคลุมถึงเทคนิคต่างๆ ทั้งเทคนิคแบบพื้นฐาน และเทคนิคที่ใช้เครื่องมือวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์สมัยใหม่ ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงปริมาตร เชน้ำหนัก เชนไฟฟ้า เชนสเปกโตรโฟโตเมตรี และการแยก

Drills on analytical chemistry laboratory covering broad range of conventional and instrumental techniques which are required for modern-day analysis. This includes volumetry, gravimetry, electroanalysis, spectrophotometry and separation.

**206111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)**

**Calculus 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, differential equations and applications.

**207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)**

**Physics Laboratory 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.ฟศ. 187

กระบวนการปฏิบัติการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วยการทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ 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 ทศนศาสตร์ 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 : ว.คม. 206

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 : ว.คม. 209 และลงทะเบียนพร้อมกันกับ ว.ชท. 315

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.

**215205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**

**Microbiology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 112

วิธีการทางจุลชีววิทยา โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ โปรแคริโอตและยูแคริโอต ความหลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ 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 ปฏิบัติการจุลชีวะวิทยา****1(0-3-0)****Microbiology Laboratory**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 112 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 205

การสำรวจจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและโภชนาการ การเพาะเลี้ยงแบคทีเรียในสภาพไร้ออกซิเจน ลักษณะการเจริญของแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ เมแทบอลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีวะวิทยาของน้ำ จุลชีวะวิทยาของดิน จุลชีวะวิทยาของอากาศ จุลชีวะวิทยาอุตสาหกรรม

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.

**215323 สาหร่ายวิทยา****2(2-0-4)****Phycology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาหร่าย โครงสร้างและออร์แกเนลล์ในเซลล์สาหร่าย รงควัตถุในสาหร่ายและความสำคัญ ขนาด รูปร่าง และนิเวศวิทยาของสาหร่าย การสืบพันธุ์และวงจรชีวิตของสาหร่าย หลักการอนุกรมวิธานของสาหร่าย สาหร่ายในดิวิชันไซยาโนไฟตา คลอโรไฟตา แครโรไฟตา ยูกลีโนไฟตา ฟีโอไฟตา คริสโซไฟตา ไพรอไฟตา 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, Phacophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cryptophyta and Rhodophyta, bioactive compounds and various applications.

**215324 ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา****1(0-3-0)****Phycology Laboratory**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208; และ ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 323

การแยกสาหร่ายและการเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงสาหร่าย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลิना การสกัดรงควัตถุจากสาหร่ายสไปรูลิना การดูงานฟาร์มสาหร่ายสไปรูลิना จังหวัดเชียงใหม่ การเก็บรักษาสาหร่าย การวัดการเจริญเติบโตของสาหร่ายเซลล์เดี่ยวและสาหร่ายที่เป็นโคโลนี สาหร่ายดิวิชันไซยาโนไฟตา คลอโรไฟตา แครโรไฟ

ดา ยูกลีโนไฟตา ฟิโอไฟตา คริสโซไฟตา ไพรอไฟตา คริปโตไฟตา และโรโดไฟตา การศึกษาแพลงก์ตอนพืช เพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำ 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, Pyrrophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Phaeophyta and Rhodophyta, study on phytoplankton as bioindicator of water quality, bioactive compounds from some algae.

### 215325 เห็ดราวิทยา

3(3-0-6)

#### Mycology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

โครงสร้างของฟังไจ การสืบพันธุ์และวงจรชีวิตของฟังไจ อนุกรมวิธานของฟังไจและสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน ราเมือก ราน้ำ ราชั้นต่ำ เบซิไดโอมายโคตา แอสโคมายโคตา อิมเพอร์เฟกต์ฟังไจ โภชนาการและสรีรวิทยาของฟังไจ พันธุศาสตร์ของฟังไจ ความสำคัญของฟังไจ

Structure of fungi, reproduction and life cycle of fungi, taxonomy of fungi and related organisms, the slime molds, the water molds, the lower fungi, Basidiomycota, Ascomycota, the imperfect fungi, nutrition and physiology of fungi, genetics of fungi, importance of fungi.

### 215326 ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา

1(0-3-0)

#### Mycology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208; และลงทะเบียนพร้อม กับ ว.จช. 325

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การเลี้ยงเชื้อและการวัดการเจริญเติบโตของฟังไจ โครงสร้างของฟังไจ นิเวศวิทยาของฟังไจ ราเมือก ราชั้นต่ำ เชื้อราในไฟลัมเบซิไดโอมายโคตา แอสโคมายโคตา อิมเพอร์เฟกต์ฟังไจ การศึกษาภาคสนาม การสร้างสปอร์และการงอกของสปอร์ การแพร่กระจายของสปอร์ ฟังไจก่อโรค พันธุศาสตร์ของฟังไจ การใช้ประโยชน์จากฟังไจ

Preparation of culture media cultivation and growth measurement of fungi, structures of fungi, ecology of fungi, slime molds, lower fungi, Basidiomycota, Ascomycota, the imperfect fungi, field study, spore production and germination, spore dispersion, pathogenic fungi, genetics of fungi, utilization of fungi.

**215327 ไวรัสวิทยา****3(3-0-6)****Virology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับไวรัสก่อโรคสัตว์ รูปร่าง และคุณสมบัติของไวรัส การจำแนกชนิดของไวรัส การเพิ่มจำนวนของไวรัส พันธุศาสตร์ของไวรัส การขยายพันธุ์และการเก็บรักษาไวรัส การตรวจหาการติดเชื้อไวรัส กลไกการติดเชื้อไวรัส การก่อโรคของไวรัส ไวรัสก่อโรคมุมักันบกพร่อง และไวรัสก่อมะเร็ง ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส ยาต้านเชื้อไวรัส และวัคซีนไวรัส ไวรอยด์และพรีออน การวินิจฉัยโรคและอาการของโรคพืชที่เกิดจากไวรัส การถ่ายทอดและการระบาดของไวรัสก่อโรคพืช

Introduction to animal viruses, morphology and properties of viruses, classification of viruses, multiplication of viruses, viral genetics, propagation and maintenance of the viruses, detection of viral infection, mechanism of viral infection, viral pathogenesis, immunodeficiency and oncogenic viruses, immunity against viral infection, antiviral agents and viral vaccine, viroid and prion, diagnosis and symptoms of plant disease caused by viruses, transmission and epidemiology of plant viruses.

**215328 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา****1(0-3-0)****Virology Laboratory**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 327

การเพาะเชื้อไวรัสในสัตว์ทดลองและไข่ที่มีตัวอ่อน การเพิ่มจำนวนและการหาปริมาณแบคทีริโอเฟจ การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์และการขยายพันธุ์ การติดเชื้อไวรัสก่อโรคเรื้อรังในเซลล์เพาะเลี้ยง การหาปริมาณไวรัส ในเซลล์เพาะเลี้ยง การเพิ่มปริมาณกรดนิวคลีอิกของไวรัส การวิเคราะห์กรดนิวคลีอิกของไวรัส การวิเคราะห์ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส

Viral inoculation into laboratory animal and embryonated eggs, multiplication and quantitation of bacteriophage, animal cell culture and propagation, infection of herpes simplex viruses in cell culture, quantitation of viruses in cell culture, amplification of viral nucleic acid, analysis of viral nucleic acid, analysis of immunity against viral infection.

**215435 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์****2(2-0-4)****Microbial Genetics**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ สารพันธุกรรม และการจำลองตัวของดีเอ็นเอ การแสดงออกของยีนในแบคทีเรีย การควบคุมการแสดงออกของยีน ความเสียหาย และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ การแลกเปลี่ยนยีน และทรานสโปซอน พันธุศาสตร์ของแบคทีเรียโอพาจ พันธุศาสตร์ของเชื้อรา การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ การโคลนยีนและการบ่งบอกลักษณะของโคลนลูกผสม การประยุกต์เทคโนโลยีดีเอ็นเอลูกผสม บทนำเกี่ยวกับชีวสารสนเทศศาสตร์

Fundamental of microbial genetics, genetic material and DNA replication, gene expression in bacteria, regulation of gene expression, DNA damage and repair, genetic exchange and transposons, bacteriophage genetics, fungal genetics, amplification of DNA and DNA sequencing, gene cloning and characterization of recombinant clones, application of recombinant DNA technology, introduction to Bioinformatics.

### 215436 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

1(0-3-0)

#### Microbial Genetics Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208 และลงทะเบียนพร้อมกัน ว.จช. 435

การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ การนับจำนวนเซลล์ที่มีชีวิต เทคนิคการทำเรพลิคาเพลตต์ การถ่ายทอดพลาสมิดลูกผสม การสกัดพลาสมิดลูกผสม การวิเคราะห์พลาสมิดลูกผสม การเพิ่มจำนวนกรดนิวคลีอิก การวิเคราะห์กรดนิวคลีอิก

Mutagenesis, viable count, replica plating technique, transfer of recombinant plasmid, extraction of recombinant plasmid, analysis of recombinant plasmid, amplification of nucleic acid, analysis of nucleic acid.

### 215445 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย

3(3-0-6)

#### Bacterial Physiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับสรีรวิทยาของแบคทีเรีย การสร้างโพลีเมอร์และส่วนประกอบของเซลล์ การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย จลนพลศาสตร์ของการเจริญ การควบคุมการแสดงออกของยีน การนำสารอาหารเข้าเซลล์และการใช้ การสร้างพลังงาน เมแทบอลิซึมของสารประกอบอินทรีย์ เมแทบอลิซึมของสารประกอบอนินทรีย์ นิเวศวิทยาทางสรีรวิทยา

Introduction to bacterial physiology, polymerization and assembly of bacterial components, bacterial cell growth, growth kinetics, regulation of gene expression, nutrient uptake and assimilation, energy generation, metabolism of organic compounds, metabolism of inorganic compounds, physiological ecology.

### 215446 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของแบคทีเรีย

1(0-3-0)

#### Bacterial Physiology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 445

สารอาหารของแบคทีเรีย การย้อมสีเพื่อตรวจหาสารอาหารบางชนิดที่สะสมในเซลล์ การวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การใช้โพลีแซคคาไรด์และสารประกอบที่มีคาร์บอนเดียว กระบวนการหมักน้ำตาล การใช้ไลปิด การใช้โปรตีนและกรดอะมิโน การเพาะเลี้ยงแบบกะและแบบต่อเนื่อง การใช้สารไฮโดรคาร์บอน การตรวจหาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการเมแทบอลิซึม เทคนิคการศึกษาแบคทีเรียกลุ่ม เซมิแอนแอโรบและแอนแอโรบ เทคนิคการศึกษาแบคทีเรียสังเคราะห์แสง

Bacterial nutrients, staining techniques for detection of some nutrient accumulation in bacterial cell, measurement of bacterial growth, utilization of polysaccharide and C1 compound, fermentation of sugars, utilization of lipid, utilization of protein and amino acids, batch and continuous cultivation, utilization of hydrocarbon, determination of metabolic products, techniques to study semi anaerobe and anaerobe, techniques to study photosynthetic bacteria.

#### 215465 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย

1(1-0-2)

##### Systematics Bacteriology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

หลักการของอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย ภาพรวมของการจัดจำแนกแบคทีเรีย อนุกรมวิธานแบบนิวมอริ-เคิล วิธีการในการบ่งบอกชนิดของแบคทีเรีย หลักการการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อการบ่งบอกชนิดของแบคทีเรีย การจัดจำแนกแบคทีเรียตามระบบในคู่มือเบอร์กี การเก็บรักษาเชื้อแบคทีเรียอนุกรมวิธานแบบโพลีฟาสซิก ชีววิทยาระดับโมเลกุลในงานทางอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย วิธีการทางพันธุศาสตร์ในการบ่งบอกชนิดแบคทีเรีย

Principle of taxonomy of bacteria, classification of bacteria; an overview, numerical taxonomy, methods of bacterial identification, principles of biochemical tests for bacterial identification, classification of bacteria according to Bergey's Manuals, preservation of bacteria, polyphasic taxonomy, molecular approaches to bacterial taxonomy, genetic methods in bacterial identification.

#### 215466 ปฏิบัติการระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย

2(0-6-0)

##### Systematics Bacteriology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 465

เทคนิคการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ แบคทีเรียสังเคราะห์แสง ซูโดโมแนดส์ แบคทีเรียกรดอะซิติก *Azotobacter* แบคทีเรียแอนเทอริก แบคทีเรียมิกโซ แบคทีเรียกรดแลคติกแบคทีเรีย

สร้างสปอร์ แบคทีเรียแกรมบวกรูปกลม แอคติโนไมซีสต์ แบคทีเรียก่อโรคพืช จุลชีววิทยาทางอาหาร จุลชีววิทยาทางการแพทย์ การป้องกันแบคทีเรียระดับโมเลกุล

Microbiological instrumental techniques, preparation of culture media, photosynthetic bacteria, Pseudomonads, acetic acid bacteria, *Azotobacter*, enteric bacteria, myxobacteria, lactic acid bacteria, endospore forming bacteria, Gram positive cocci, actinomycetes, plant pathogenic bacteria, food microbiology, medical microbiology, molecular identification of bacteria.

#### 215475 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์

2(2-0-4)

##### Microbial Ecology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ วิธีการในนิเวศวิทยาจุลินทรีย์ ชุมชนจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากร: จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ การตรวจวัดกิจกรรมของจุลินทรีย์ การเสื่อมสลายทางชีวภาพ การควบคุมโดยชีววิธี จุลินทรีย์ในสถานะแวดล้อมน้ำและบก การประยุกต์ทางการเกษตรและอาหาร การประยุกต์ในการบำบัดทางชีวภาพ

Roles and significance of microbes in ecosystems, methods in microbial ecology, microbial community, population interaction: microbes, plants and animals, microbial activity measurements, biodeterioration, biological control, microbes in aquatic and terrestrial environments, applications in agriculture and food, applications in bioremediation.

#### 215476 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์

1(0-3-0)

##### Microbial Ecology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208 และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 475

การตรวจวัดปัจจัยทางสถานะแวดล้อม คอลัมน์ Winogradsky การศึกษาเชิงคุณภาพของจุลินทรีย์ในดิน ปุ๋ยชีวภาพ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย แบคทีเรียที่ย่อยสลายลิกนินและไฮโดรคาร์บอน เอนโดไฟท์ และเชื้อก่อโรค การต่อต้านระหว่างจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ในอาหาร การบำบัดทางชีวภาพ

Determination of environmental factors, Winogradsky column, qualitative study of soil microbes, biofertilizer, bacteriological examination of water, lignin and hydrocarbon degrading bacteria, endophyte and pathogens, microbial antagonism, microbes interaction in food, bioremediation.

#### 215491 สัมมนาจุลชีววิทยา

1(1-0-2)

##### Microbiology Seminar

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4

การบรรยายโดยวิทยากรรับเชิญของสาขาวิชา การนำเสนอข้อมูลและอภิปรายในเรื่องที่นักศึกษา  
ค้นคว้าด้วยตนเองหรือปัญหาพิเศษ การวัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U

Seminars, in which special guests will be invited to lead discussions. Self-study reports on the  
current research topics or presentation of the student's special project work. Grading will be given on  
satisfactory or unsatisfactory basis.

### 215493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา

3(0-9-0)

#### Special Project in Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาชีววิทยา

การวิจัยเฉพาะและการศึกษาปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา จะมีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่า  
(วัดผลด้วยอักษร S/U และกำหนดให้ใช้อักษร P)

Practical training in industry, research institute or equivalent job under supervision of trainer(s) and/or  
instructor(s). A written report and oral presentation are required. Grading will be given on satisfactory or  
unsatisfactory basis.

### 215494 การฝึกงานจุลชีววิทยา

3(0-9-0)

#### Training in Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4

การฝึกงานทางจุลชีววิทยากับภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัย สถาบัน หรืองานอื่นที่เทียบเท่าภายใต้การ  
ดูแลของผู้ควบคุมการฝึกงานและ/หรืออาจารย์ นักศึกษาจะต้องเขียนรายงานและนำเสนอผลการฝึกงาน การวัด  
และประเมินผลด้วยอักษร S และ U

Practical training in industry, research institute or equivalent job under supervision of trainer(s) and/or  
instructor(s). A written report and oral presentation are required. Grading will be given on satisfactory or  
unsatisfactory basis.

### คณะเทคนิคการแพทย์

### 506361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป

3(2-2-5)

#### General Immunology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 หรือ ว.ชว. 108 หรือ ว.ชว. 112

วิวัฒนาการของระบบภูมิคุ้มกัน กลไกการป้องกันโรคของร่างกาย ขบวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน  
วิธีการต่างๆ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เทคนิคการตรวจวัดโดยอาศัยวิธีทางภูมิคุ้มกัน โรคที่  
เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และการประยุกต์ความรู้ทางภูมิคุ้มกันในการป้องกันและรักษาโรค

Development of immune system, defense mechanisms, immune responses and regulation, evaluation of immune responses, immunological techniques, diseases related to immune system, application of immunological knowledge for prevention and treatment of diseases.