

### หลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-13)

2. หมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 21 หน่วยกิต

511 114	คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics)	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 58 หน่วยกิต

513 231	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)

513 341	ชีวเคมี (Biochemistry)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Statistics for Biological Scientists I)	3(2-2-5)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Statistics for Biological Scientists II)	3(2-2-5)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา (Bacteriology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology Laboratory)	1(0-3-0)
518 203	เห็ดราวิทยา (Mycology)	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา (Virology)	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา (Virology Laboratory)	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (Biosafety in Microbiological Laboratory)	2(2-0-4)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา (Instrumental Analysis for Microbiologist)	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา (Laboratory in Instrumental Analysis for Microbiologist)	1(0-3-0)
518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology)	3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology Laboratory)	1(0-3-0)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics)	3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics Laboratory)	2(0-6-0)

518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา (English Reading and Speaking Skills for Microbiological Research)	3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการวิจัย (Project Proposal)	1(1-0-2)
518 401	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Bioinformatics)	2(1-3-2)
518 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
518 493	โครงการงานวิจัย 1 (Research Project I)	2(0-4-2)

### 2.2.2 วิชาบังคับเลือก

แผนที่ 1 โครงการงานวิจัย จำนวน 3 หน่วยกิต

518 494	โครงการงานวิจัย 2 (Research Project II)	3(0-6-3)
---------	--	----------

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา จำนวน 6 หน่วยกิต

518 496	สหกิจศึกษา (Cooperative Education in Microbiology)	6(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
---------	---	-------------------------------

### 2.2.3 วิชาเลือก

แผนที่ 1 โครงการงานวิจัย จำนวนไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

#### 1. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางการเกษตร

518 311	ชีววิทยาของเห็ด (Mushroom Biology)	3(2-3-4)
518 313	จุลชีววิทยาทางดิน (Soil Microbiology)	3(3-0-6)
518 314	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน (Soil Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 411	จุลชีววิทยาทางการเกษตร (Agricultural Microbiology)	3(3-0-6)
518 412	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการเกษตร (Agricultural Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

#### 2. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางอาหาร

518 321	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology)	3(3-0-6)
---------	---	----------

518 322	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 323	โพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ (Probiotics and Prebiotics)	3(3-0-6)
518 421	จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health)	3(3-0-6)
518 422	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health Laboratory)	1(0-3-0)

### 3. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม

518 331	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology)	2(2-0-4)
518 332	ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 333	เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์ (Microbial Preservation Techniques)	2(1-3-2)
518 335	เทคโนโลยีของรา (Fungal Technology)	2(2-0-4)
518 336	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของรา (Fungal Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 337	เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology)	3(3-0-6)
518 338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 339	การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและอาหาร (Laboratory and Food Quality Assurance)	2(2-0-4)
518 345	เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ (Microbial Enzyme Technology)	3(3-0-6)
518 346	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ (Microbial Enzyme Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 347	วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา (Standard Test Methods For Mycological Analysis)	2(1-3-2)
518 431	เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น (Introduction to Fermentation Technology)	3(3-0-6)
518 432	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น (Introduction to Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)

518 433	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (Industrial Microbiology)	3(3-0-6)
518 434	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (Industrial Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 435	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology)	3(3-0-6)
<b>4. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม</b>		
518 241	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology)	3(3-0-6)
518 341	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	2(2-0-4)
518 342	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 343	ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ (Microbial Diversity)	3(3-0-6)
518 441	จุลชีววิทยาในการย่อยสลายสารและการกำจัดสารพิษจากสิ่งแวดล้อม (Biodegradation and Bioremediation Microbiology)	3(3-0-6)
518 443	นิเวศวิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มี สภาวะรุนแรง (Ecology and Biotechnology of Microorganisms in Extreme Environments)	3(2-3-4)
<b>5. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางการแพทย์</b>		
518 351	โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ (Disease and Health in Aquatic Animals)	3(3-0-6)
518 352	ปฏิบัติการโรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ (Disease and Health in Aquatic Animals Laboratory)	1(0-3-0)
518 451	สารต้านจุลชีพ (Antimicrobial Substances)	3(3-0-6)
518 452	ปฏิบัติการสารต้านจุลชีพ (Antimicrobial Substances)	1(0-3-0)
518 453	โรคติดเชื้อ (Infectious Diseases)	3(3-0-6)
518 455	ไวรัสวิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Virology)	3(3-0-6)
518 457	โรคเขตร้อน (Tropical Diseases)	3(3-0-6)

**6. กลุ่มวิชาทักษะปฏิบัติ**

518 495 การฝึกงาน

1(ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง)

(Practical Training)

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากรหรือรายวิชาของสถาบันอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

**หมายเหตุ** การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

### แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 1 โครงการวิจัย (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2)

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 114	คณิตศาสตร์ทั่วไป	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>19</b>

### แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 1 โครงการวิจัย (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2)

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>19</b>

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
518 203	เห็ดราวิทยา	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา	1(0-3-0)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

### แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 1 โครงการวิจัย (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2)

#### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(2-2-5)
513 341	ชีวเคมี	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

#### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(2-2-5)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	2(0-6-0)
518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทาง จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการวิจัย	1(1-0-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 1 โครงการวิจัย (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 401	ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)
518 493	โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>10</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 491	สัมมนา	1(0-2-1)
518 494	โครงการวิจัย 2	3(0-6-3)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	2
<b>รวมจำนวน</b>		<b>6</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 114	คณิตศาสตร์ทั่วไป	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>19</b>

### แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา)

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
SU xxx	วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>19</b>

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
518 203	เห็ดราวิทยา	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา	1(0-3-0)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

### แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา)

#### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(2-2-5)
513 341	ชีวเคมี	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

#### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(2-2-5)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	2(0-6-0)
518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทาง จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการวิจัย	1(1-0-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา

แผนที่ 2 สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 401	ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)
518 491	สัมมนา	1(0-2-1)
518 493	โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	2
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		10

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 496	สหกิจศึกษา	6(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		6

## คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาจุลชีววิทยา

- 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป** **3(3-0-6)**  
**(General Microbiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 การกระจาย สัณฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา เทคนิคปลอดเชื้อและการเก็บรักษาจุลินทรีย์ แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์  
 Distribution, morphology and multiplication of bacteria, virus and fungi. Aseptic techniques and microbial preservation. Basic knowledge of structure and function of cells. Metabolism. Microbial genetics. Response of immune system. Beneficial and harmful effects of microorganisms.
- 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป** **1(0-3-0)**  
**(General Microbiology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 Laboratory work related to the contents in 518 101 General Microbiology.
- 518 201 แบคทีเรียวิทยา** **3(3-0-6)**  
**(Bacteriology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 \* 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 สัณฐานวิทยา การเพาะเลี้ยง การจำแนกชนิดของแบคทีเรีย สรีรวิทยาของแบคทีเรีย และการควบคุม พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย  
 Morphology. Cultivation. Identification of bacteria. Bacterial physiology and regulation. Bacterial genetics.
- 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา** **1(0-3-0)**  
**(Bacteriology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 201 แบคทีเรียวิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 201 แบคทีเรียวิทยา  
 Laboratory work related to the contents in 518 201 Bacteriology.

- 518 203 **เห็ดราวิทยา** 4(3-3-6)  
**(Mycology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและสรีรวิทยาของรา ประโยชน์และโทษของรา  
 การทดลองทางเห็ดราวิทยา  
 Morphology, taxonomy, ecology and physiology of fungi. Beneficial and harmful effects of fungi. Mycological experiments.
- 518 205 **ไวรัสวิทยา** 3(3-0-6)  
**(Virology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 \* 518 206 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 สัณฐานวิทยา องค์ประกอบทางเคมีและอนุกรมวิธานของไวรัส การเพิ่มจำนวน การ  
 ขัดขวางกันของไวรัส ผลกระทบของไวรัสต่อแบคทีเรียและเซลล์สัตว์ การสังเคราะห์และ  
 บทบาทของอินเตอร์เฟอรอน การเกิดโรคจากไวรัสในพืช สัตว์ และคน การวินิจฉัยโรคที่เกิด  
 จากไวรัส การเพาะเลี้ยงไวรัส  
 Morphology, chemical composition and taxonomy of virus. Multiplication. Viral interference. Effects of virus on bacterial and animal cells. Synthesis and role of interferon. Viral infection in plants, animals and human. Diagnosis of viral diseases. Viral cultivation.
- 518 206 **ปฏิบัติการไวรัสวิทยา** 1(0-3-0)  
**(Virology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 205 ไวรัสวิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 205 ไวรัสวิทยา  
 Laboratory work related to the contents in 518 205 Virology.

- 518 207 **ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา** 2(2-0-4)  
**(Biosafety in Microbiological Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 ความสำคัญของความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับของความปลอดภัยทางชีวภาพและมาตรฐานการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา การป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ ข้อระวังที่ควรปฏิบัติต่อจุลินทรีย์ก่อโรค  
 Importance of biosafety. Biosafety levels and standard practices in microbiological laboratory. Prevention of environmental contamination. Equipment for protection from microbiological hazard. Recommended precautions against infectious microorganisms.
- 518 208 **การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา** 3(3-0-6)  
**(Instrumental Analysis for Microbiologist)**  
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2  
 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2  
 \* 518 209 ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 หลักการและเครื่องมือทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทำปลอดเชื้อ การเพาะเลี้ยงเชื้อ จุลินทรีย์ และพันธุวิศวกรรม การประยุกต์เทคนิคทางอัลตราไวโอเล็ต วิชิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี และฟลูออโรเมตรี แก๊สและเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน  
 Microbiology principles and instruments involved in sterilization, microbial cultivation and genetic engineering. Application of techniques in ultraviolet-visible spectrophotometry, and fluorometry. Gas and high pressure liquid chromatography. Electron microscopes.
- 518 209 **ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา** 1(0-3-0)  
**(Laboratory in Instrumental Analysis for Microbiologist)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 การทดลองเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่กล่าวถึงในรายวิชา 518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา  
 Experiments related to the contents in 518 208 Instrumental Analysis for Microbiologist.

518 241 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)  
(Microbial Ecology)

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

โครงสร้างประชากรจุลินทรีย์ทั้งหมดในสิ่งแวดล้อม บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ การตรวจหาจุลินทรีย์เป้าหมายด้วยเครื่องหมายทางพันธุกรรม การประมาณจำนวนจุลินทรีย์เป้าหมายจากการแสดงออกของยีนในสภาพจริง ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและประเภทของการใช้พื้นที่ที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบประชากรจุลินทรีย์และการแสดงออกของยีนปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับเซลล์เจ้าบ้าน ความหลากหลายทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การแข่งขันของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Total microbial community structures in environments. Microbial roles in ecosystems. Detection of target microorganisms by genetic markers. Enumeration of target microorganisms by real-time gene expression. Environmental factors and types of land use impacting microbial composition and gene expression. Interaction between microorganisms and host cells. Genetic diversity of microorganisms. Microbial competition in environments.

518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา 3(3-0-6)  
(Immunology)

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

\* 518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

ระบบภูมิคุ้มกันและการพัฒนา การกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน แอนติบอดีและแอนติเจน การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ ระบบคอมพลีเมนต์ เมเจอร์ฮิสโตคอมแพทิบิลิตีคอมเพล็กซ์ ไซโตไคน์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบฮิวเมอรัลและแบบเซลล์ลูลาร์ หลักการและการประยุกต์ของปฏิกิริยาแอนติเจนแอนติบอดี ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ วัคซีน การปลูกถ่ายอวัยวะ ภูมิคุ้มกันวิทยาของเนื้อเยื่อ การไม่ตอบสนองและตอบสนองต่อแอนติเจนของตนเอง ภูมิไวเกิน ภูมิคุ้มกันบกพร่อง การรักษาโดยภูมิคุ้มกัน

Immune system and development. Activation of immune system. Antibody and antigen. Non-specific immune response. Complement system. Major histocompatibility complex. Cytokine. Humoral and cellular immune response. Principle and application of antigen-antibody reactions. Immunity to infection. Vaccine. Transplantation. Tumor immunology. Tolerance and autoimmunity. Hypersensitivity. Immunodeficiency. Immunotherapy.

- 518 302 **ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา** 1(0-3-0)  
(Immunology Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
\* 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Laboratory work related to the contents in 518 301 Immunology.  
Field trips required.
- 518 303 **พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์** 3(3-0-6)  
(Microbial Genetics)  
วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
\* 518 304 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การสังเคราะห์สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การควบคุมการแสดงออกของยีน การ  
กลายพันธุ์ การแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม การหาลำดับของดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรมและการ  
ประยุกต์  
Synthesis of microbial genetic materials. Control of gene expression.  
Mutation. Genetic exchange. DNA sequencing. Genetic engineering and  
applications.
- 518 304 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์** 2(0-6-0)  
(Microbial Genetics Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
Laboratory work related to the contents in 518 303 Microbial Genetics.
- 518 305 **ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา** 3(3-0-6)  
(English Reading and Speaking Skills for Microbiological Research)  
ทักษะการอ่าน สรุปความจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ บทความทางวิชาการ และ  
วิธีการดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านจุลชีววิทยา ฝึกฝนการพูดนำเสนอแนวความคิดที่  
กระชับด้านการวิจัยทางจุลชีววิทยาด้วยภาษาอังกฤษ  
Reading skill. Summarizing scientific information from research articles  
and research methodology involving microbiology. Practicing an elevator pitch  
in English involving microbiological research.

- 518 306 แบบเสนอโครงการวิจัย (Project Proposal) 1(1-0-2)**  
 เงื่อนไข: สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป  
 หลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนงานวิจัย การสืบค้นข้อมูลและสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ การเขียนแบบเสนอโครงการและรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เพื่อหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานทางวิชาการ  
 Principles of scientific research. Research planning. Searching for data and scientific publications. Writing project proposal and full report to avoid plagiarism.
- 518 311 ชีววิทยาของเห็ด (Mushroom Biology) 3(2-3-4)**  
 วิชาบังคับก่อน :518 203 เห็ดราวิทยา  
 สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ สรีรวิทยาและพิษวิทยาของเห็ด การเพาะเห็ดเชิงอุตสาหกรรม  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 Morphology, taxonomy, ecology, genetics, physiology and toxicology of mushrooms. Industrial cultivation of mushrooms.  
 Field trips required.
- 518 313 จุลชีววิทยาทางดิน (Soil Microbiology) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : (1) 518 201 แบคทีเรียวิทยา  
 518 203 เห็ดราวิทยา  
 หรือ (2) 518 210 แบคทีเรียวิทยาประยุกต์  
 518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์  
 คุณภาพของซากพืช อินทรีย์วัตถุในดิน และผลกระทบต่อการทำงานของจุลินทรีย์ผู้ย่อยสลาย สิ่งมีชีวิตในดิน กลุ่มจุลินทรีย์ในดินและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต่อปริมาณของคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ความสัมพันธ์ระหว่างรากพืชและจุลินทรีย์ในไรโซสเฟียร์ การอนุรักษ์ความหลากหลายของการทำงานของจุลินทรีย์และผลกระทบต่อการทำงานของระบบนิเวศดิน วิธีการวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพและการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน การจัดการระบบเกษตรและผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในดินในระบบเกษตรแบบยั่งยืน  
 Litter quality, soil organic matter and their impacts on decomposer activity. Soil macrofauna, group of soil microfauna and their function on carbon, nitrogen, phosphorus availability. Relationship between plant roots and soil microorganisms in rhizosphere. Functional diversity conservation and impacts on soil ecosystem function. Methods to study soil microbial diversity and functional diversity. Management of agriculture and impacts on soil biota in the context of sustainable agriculture.

- 518 314 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน 1(0-3-0)  
 (Soil Microbiology Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 313 จุลชีววิทยาทางดิน  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 313 จุลชีววิทยาทางดิน  
 Laboratory work related to the contents in 518 313 Soil Microbiology.
- 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม 3(3-0-6)  
 (Dairy Product Microbiology)  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 สมบัติของน้ำนม จุลินทรีย์ในน้ำนมและการเน่าเสียของน้ำนมที่เกิดจากจุลินทรีย์  
 จุลินทรีย์ที่ใช้ใน การผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ การผลิต สุขาภิบาล มาตรฐานการผลิต  
 และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม  
 Properties of milk. Microorganisms and microbial spoilage of milk.  
 Microorganisms for processing various dairy products. Production, sanitation,  
 standardization and quality control of dairy products.
- 518 322 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม 1(0-3-0)  
 (Dairy Product Microbiology Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 Laboratory work related to the contents in 518 321 Dairy Product  
 Microbiology.  
 Field trips required.

**518 323 โพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์** **3(3-0-6)**  
**(Probiotics and Prebiotics)**

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

ชีววิทยาและการจัดจำแนกโพรไบโอติกส์ แหล่งที่มาและองค์ประกอบทางเคมีของพรีไบโอติกส์ ไมโครไบโอมและโพรไบโอติกส์ บทบาทของโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ต่อสุขภาพของคนและสัตว์ กลไกการทำงานของโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและคุณค่าทางโภชนาการ การกล่าวอ้างสรรพคุณทางด้านสุขภาพ ความปลอดภัยทางอาหารและกฎข้อบังคับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์

Biology and classification of probiotics. Sources and chemical composition of prebiotics. Microbiome and probiotics. Role of probiotics and prebiotics on human and animal health. Mechanism of action of probiotics and prebiotics. Functional foods and nutrition. Health claims. Food safety and regulation. Technologies relevant to probiotics and prebiotics.

**518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์** **2(2-0-4)**  
**(Yeast Biology and Technology)**

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

\* 518 332 ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และความหลากหลายทางชีวภาพของยีสต์ วิธีการแยกและการเก็บรักษายีสต์ ชีววิทยาของเซลล์ สารอาหาร การเจริญ และเมแทบอลิซึมของยีสต์ ยีสต์และผลิตภัณฑ์จากยีสต์ในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับยีสต์

Taxonomy, ecology and biodiversity of yeast. Isolation and maintenance of yeast. Cell biology, nutrition, growth and metabolism of yeast. Yeast and yeast products in industry. New technology relevant to yeast.

**518 332 ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์** **1(0-3-0)**  
**(Yeast Biology and Technology Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน : \* 518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 518 331 Yeast Biology and Technology.

Field trips required.

- 518 333 **เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์** 2(1-3-2)  
**(Microbial Preservation Techniques)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 แหล่งของจุลินทรีย์ อาหารเลี้ยงเชื้อ หลักการ เทคนิคและการควบคุมคุณภาพของ  
 การเก็บรักษาจุลินทรีย์  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 Microbial resources. Culture media. Principles, techniques and quality  
 control of microbial preservation.  
 Field trips required.
- 518 335 **เทคโนโลยีของรา** 2(2-0-4)  
**(Fungal Technology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 203 เห็ดราวิทยา  
 หรือ 518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์  
 บทบาทของราที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์จาก  
 เอนไซม์ หรือสารต่าง ๆ จากรา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องด้านอาหารและยา เทคโนโลยีพันธุ  
 วิศวกรรมของรา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของราในทางการเกษตร  
 The role of fungi relevant to technology of industrial uses. Applications  
 of fungal enzymes or other substances produced by fungi, especially in food  
 and pharmaceutical. Fungal genetic engineering technology. Applications of  
 fungal technology in agriculture.
- 518 336 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีของรา** 1(0-3-0)  
**(Fungal Technology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 335 เทคโนโลยีของรา  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 335 เทคโนโลยีของรา  
 Laboratory work related to the contents in 518 335 Fungal Technology.

- 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 201 แแบคทีเรียวิทยา  
 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา  
 ชีววิทยาและการจัดจำแนกของไซยาโนแบคทีเรีย บทบาททางนิเวศวิทยาของไซยาโนแบคทีเรีย การประยุกต์ทางเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรียสำหรับด้านเภสัชศาสตร์ อาหาร อาหารเสริม เชื้อเพลิงชีวภาพและอื่น ๆ ผลกระทบทางนิเวศวิทยาของไซยาโนแบคทีเรียที่สร้างสารพิษ สถานการณ์ปัจจุบันและโอกาสในอนาคตสำหรับการใช้ไซยาโนแบคทีเรียในอุตสาหกรรม  
 Biology and classification of cyanobacteria. Ecological roles of cyanobacteria. Technological application of cyanobacteria in pharmacy, food, supplementary food, biofuels and others. Ecological effects of toxin producing cyanobacteria. Current situation and future prospects for the utilization of cyanobacteria in the industry.
- 518 338 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology Laboratory) 1(0-3-0)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย  
 Laboratory work related to the contents in 518 337 Cyanobacterial Technology.
- 518 339 การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและอาหาร (Laboratory and Food Quality Assurance) 2(2-0-4)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ มาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม มอก. 17025 วิธีการตรวจประเมินตามข้อกำหนด มอก. 17025 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร จุลินทรีย์กับข้อกำหนด (จีเอ็มพี) จุลินทรีย์กับระบบประกันคุณภาพอาหาร (เอชเอชซีซีพี) การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม วิธีการตรวจประเมินระบบ เอชเอชซีซีพี  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 General requirements for the competence of testing and calibration laboratory. Standard operating procedures (SOPs) for laboratory quality system ISO/ IEC 17025. ISO/IEC 17025 auditing techniques. Good manufacturing practice (GMP). Microbes and GMP criteria. Microbes and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) food quality assurance. Critical controlled point specification. HACCP auditing techniques.  
 Field trips required.

- 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม** **2(2-0-4)**  
**(Environmental Microbiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 การกระจายและบทบาทของจุลินทรีย์ในดิน น้ำและอากาศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเก็บตัวอย่างและการจำแนกชนิด การวิเคราะห์ปริมาณของจุลินทรีย์ การย่อยสลายหรือการเสื่อมสภาพของสารอินทรีย์และสารเคมีโดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการย่อยสลายหรือการเสื่อมสภาพด้วยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดมลพิษ การประยุกต์จุลินทรีย์ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม  
 Distribution and roles of microorganisms in soil, water and air. Factors affecting growth of microorganisms. Sample collection and identification. Quantitative assay of microorganisms. Degradation or deterioration of organic matter and chemical substances by natural microorganisms. Important factors affecting degradation or deterioration by microbes. Polluting microbes. Microbial applications for solving environmental problems.
- 518 342 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม** **1(0-3-0)**  
**(Environmental Microbiology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่  
 Laboratory work related to the contents in 518 341 Environmental Microbiology.  
 Field trips required.
- 518 343 ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์** **3(3-0-6)**  
**(Microbial Diversity)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 วิวัฒนาการและนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ การจัดจำแนกชั้นของจุลินทรีย์ด้วยความสัมพันธ์ทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของประชากรจุลินทรีย์ ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรจุลินทรีย์ ความหลากหลายของกิจกรรมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จีโนมของจุลินทรีย์และเมตาจีโนมิกส์ การแพร่กระจายและการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศที่ปกติและในระบบนิเวศที่รุนแรง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ เทคนิคงานวิจัยด้านวิวัฒนาการและความหลากหลายทางของจุลินทรีย์  
 Microbial evolution and ecology. Molecular phylogenetic classification. Microbial community structure and function. Genetic diversity of microbial communities. Microbial metabolic diversity. Microbial genomics and metagenomics. Distribution of microorganisms in typical and extreme ecosystem. Interactions between microbial populations and other organisms. Environmental factors influencing physiology of microorganisms. Research techniques in microbial evolution and diversity.

- 518 345 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์** **3(3-0-6)**  
**(Microbial Enzyme Technology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 201 แบททีเรียวิทยา  
 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา  
 หลักการและความรู้พื้นฐานของเอนไซม์ โครงสร้างของเอนไซม์ จลศาสตร์ของเอนไซม์  
 เบื้องต้น การผลิตและการเตรียมเอนไซม์ บทบาทของจุลชีพในการผลิตเอนไซม์ในเชิง  
 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ บทบาทของวิศวกรรมโปรตีนและเทคโนโลยีดีเอ็นเอสายผสมในการ  
 ผลิตเอนไซม์จากจุลชีพ ปัญหาต่าง ๆ ความปลอดภัยและกฎข้อบังคับของการใช้เอนไซม์จาก  
 จุลชีพ การประยุกต์ใช้เอนไซม์จากจุลชีพทางด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ รวมทั้งด้านอื่น ๆ  
 Principles and basic concepts of enzymes including structure of  
 enzymes, basic enzyme kinetics, enzyme production and preparation. Roles of  
 microorganisms in the large-scale industrial production of enzymes. Roles of  
 protein engineering and recombinant DNA technology in microbial enzyme  
 production. Problems, safety concerns, and regulatory aspects of microbial  
 enzyme use. Current applications of microbial enzymes and their relevance in  
 industries, medicine, and others.
- 518 346 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์** **1(0-3-0)**  
**(Microbial Enzyme Technology Laboratory)**  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 345 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์  
 Laboratory work related to the contents in 518 345 Microbial Enzyme  
 Technology.
- 518 347 วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา** **2(1-3-2)**  
**(Standard Test Methods for Mycological Analysis)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 205 เห็ดราวิทยา  
 หรือ 518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์  
 มาตรฐานการทดสอบสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยาระดับชาติและระดับ  
 นานาชาติ หลักการและปฏิบัติการของวิธีทดสอบมาตรฐานต่าง ๆ สำหรับการวิเคราะห์ด้าน  
 เห็ดราวิทยา การตรวจวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยาที่เกี่ยวข้องกับอาหาร สารออกฤทธิ์ทางยา  
 การเกษตร วัสดุและสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีทดสอบมาตรฐาน  
 National and international standard test for mycological analysis.  
 Principles and laboratory work in standard test methods for mycological  
 analysis. Mycological analysis related to food, therapeutic compounds,  
 agriculture, materials and environment by using standard test methods.

- 518 351 **โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ** 3(3-0-6)  
**(Diseases and Health in Aquatic Animals)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาและภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำ โรคติดเชื้อจากแบคทีเรีย รา และไวรัส การเกิดพยาธิ สภาพของโรค ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อยาปฏิชีวนะและการดื้อต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย ภาวะเป็ยบ ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยง และการใช้สัตว์น้ำในงานวิจัย เทคนิคที่ใช้ในงานวิจัย  
 Anatomy, physiology and immunology of aquatic animals. Bacterial, mycotic and viral diseases. Pathogenesis of diseases. Factors related to infection. Antibiotics and Antibiotic-resistant bacteria. Regulations, requirements, and standards involving in aquaculture and laboratory animals. Techniques used in research.
- 518 352 **ปฏิบัติการโรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ** 1(0-3-0)  
**(Diseases and Health in Aquatic Animals Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน: \*518 351 โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ  
 \*อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 351 โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ  
 Laboratory work related to the contents in 518 351 Diseases and Health in Aquatic Animals.
- 518 401 **ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น** 2(1-3-2)  
**(Introduction to Bioinformatics)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 ฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์ การใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ลำดับกรดนิวคลีอิก และกรดอะมิโน การจำแนกตามวิวัฒนาการชาติพันธุ์ โครงสร้างสามมิติของสายพอลิเพปไทด์  
 Bioinformatic database. Application of software in analysis of nucleic acid and amino acid sequences. Phylogenetic classification. Tertiary structure of polypeptide chains.



- 518 422 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ** 1(0-3-0)  
**(Food Microbiology for Health Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 Laboratory work related to the contents in 518 421 Food Microbiology for Health  
 Field trips required.
- 518 431 **เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**(Introduction to Fermentation Technology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 การพัฒนาของเทคโนโลยีการหมัก อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักในอุตสาหกรรม กระบวนการหมักและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ถังหมักแบบกวนและการใช้งาน  
 The development of fermentation technology. Media for industrial fermentation. Fermentation processes and related factors. Stirred-tank bioreactor and operation.
- 518 432 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น** 1(0-3-0)  
**(Introduction to Fermentation Technology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 431 เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 431 เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น  
 Experiments related to the contents in 518 431 Introduction to Fermentation Technology.
- 518 433 **จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**(Industrial Microbiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรม การแยก การคัดกรองและการเก็บรักษา จุลินทรีย์ อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักในอุตสาหกรรม ผลผลิตจากจุลินทรีย์ กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมและการควบคุม  
 Industrially important microorganisms. Isolation, screening, and preservation of microorganisms. Media for industrial fermentation. Microbial products. Industrial production processes and control.

- 518 434 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม** 1(0-3-0)  
**(Industrial Microbiology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : \* 518 433 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม  
 \* อาจเรียนพร้อมกันได้  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 433 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม  
 Experiments related to the contents in 518 433 Industrial Microbiology.
- 518 435 **สรีรวิทยาของแบคทีเรีย** 3(3-0-6)  
**(Bacterial Physiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี  
 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
 เมแทบอลิซึมของพลังงาน กลไกการควบคุมเมแทบอลิซึมของแบคทีเรียและอาร์เคีย  
 การสนองต่อสิ่งเร้า เทคนิคสำหรับใช้ศึกษาทางสรีรวิทยา การอภิปรายบทความวิจัยทาง  
 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย  
 Energy metabolism. Metabolic regulation mechanisms of bacteria and  
 archaea. Responses to stimuli. Techniques employed in physiological studies.  
 Discussion on research articles related to bacterial physiology.
- 518 441 **จุลชีววิทยาในการย่อยสลายสารและการกำจัดสารพิษจากสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
**(Biodegradation and Bioremediation Microbiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 ความสำคัญ บทบาทและกลไกของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายและบำบัดสารมลพิษ  
 อินทรีย์และอนินทรีย์ปนเปื้อนโดยผ่านและไม่ผ่านระบบเมแทบอลิซึม การย่อยสลายและ  
 การบำบัดมลพิษกลุ่มต่าง ๆ โดยกิจกรรมของ จุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการย่อย  
 สลายและบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อมและจากอุตสาหกรรม นวัตกรรมเทคโนโลยีในการย่อย  
 สลายสารและการบำบัดสารมลพิษในระดับอุตสาหกรรม  
 มีการศึกษานอกสถานที่  
 Importance, roles and mechanisms of microorganisms in biodegradation  
 and bioremediation of organic and inorganic pollution substances through  
 metabolic and non-metabolic pathways. Biodegradation and bioremediation  
 by microbial activities for different classes of pollutants Microbial  
 biodegradation and bioremediation applications for pollutants contaminated  
 in environments and generated from industries. Novel technologies of  
 biodegradation and bioremediation on an industrial scale.  
 Field trips required.

**518 443 นิเวศวิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาวะรุนแรง 3(2-3-4)**  
**(Ecology and Biotechnology of Microorganisms in Extreme Environments)**

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 201 แบททีเรียวิทยา

ความหลากหลายของจุลินทรีย์และหน้าที่ของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศที่มีสภาวะรุนแรง การปรับตัวระดับเซลล์ของจุลินทรีย์ในสภาวะที่อุณหภูมิสูง สภาวะที่อุณหภูมิต่ำ สภาวะที่ความดันสูง สภาวะที่ความเข้มข้นของเกลือสูง และสภาวะที่แห้งแล้งอย่างรุนแรง การย่อยสลายขยะชีวมวลจากพืชโดยจุลินทรีย์ชอบความร้อน การผลิตสารต้านจุลชีพโดยจุลินทรีย์ชอบความเย็น เทคนิคในการเพาะเลี้ยง การสังเกต และการศึกษาคุณสมบัติของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาวะรุนแรง

Diversity of microorganisms and their roles in extreme environments. Cellular adaptation of microorganisms to high temperatures, low temperatures, high pressures, high salt concentration and severe drought. Plant waste biomass degradation by thermophiles. Antimicrobial production by psychrophiles. Techniques for culture, observation and characterization of extremophilic microorganisms.

**518 451 สารต้านจุลชีพ 3(3-0-6)**  
**(Antimicrobial Substances)**

วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

สารที่ใช้สำหรับควบคุมจุลินทรีย์ภายนอกและภายในร่างกาย ชนิดของยาปฏิชีวนะ และสารเคมีบำบัดสังเคราะห์ที่ใช้ต่อต้านจุลชีพ กลไกการออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ การดื้อยา การทดสอบความไวของเชื้อต่อ ตัวยาต้านจุลชีพ การวิเคราะห์หาปริมาณของตัวยาต้านจุลชีพ การใช้อย่างร่วมกันฤทธิ์ข้างเคียงและปฏิกริยาระหว่างยา การใช้อย่างต้านทานจุลชีพนอกวงการแพทย์ การศึกษาใหม่ การผลิตยาปฏิชีวนะ

Substances for controlling microorganisms in vitro and in vivo. Types of antibiotics and synthetic antimicrobial chemotherapeutic agents. Mechanisms of action of antimicrobial agents. Drug resistances. Antimicrobial susceptibility tests. Antimicrobial assays. Antimicrobial agents in combination. Side effects and drug interactions. Non-medical applications of antimicrobial agents. Evaluation of new antimicrobial agent. Antibiotic products.

- 518 452 **ปฏิบัติการสารต้านจุลชีพ** 1(0-3-0)  
**(Antimicrobial Substances Laboratory)**  
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 451 สารต้านจุลชีพ  
 Laboratory work related to the contents in 518 451 Antimicrobial Substances.
- 518 453 **โรคติดเชื้อ** 3(3-0-6)  
**(Infectious Diseases)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา  
 518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา  
 การก่อโรคของจุลินทรีย์ การทดสอบทางเซรุ่มวิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ โรคติดเชื้อ  
 โดยการหายใจและสัมผัส โรคติดเชื้อทางอาหาร โรคติดเชื้อโดยมีแมลงเป็นพาหะ โรคติดเชื้อ  
 จากสัตว์ โรคติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ โรคติดเชื้อจากสิ่งแวดล้อมและอุบัติเหตุ การเสริมสร้าง  
 ภูมิคุ้มกัน  
 Microbial pathogenesis. Serological tests. Control of microorganisms. Respiratory and direct contact infectious diseases. Food borne infectious diseases. Insect vector borne infectious diseases. Zoonosis. Sexual transmission diseases. Environmental and accidental transmission diseases. Immunization.
- 518 455 **ไวรัสวิทยาระดับโมเลกุล** 3(3-0-6)  
**(Molecular Virology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 205 ไวรัสวิทยา  
 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
 513 341 ชีวเคมี  
 การถ่ายแบบจีโนมของไวรัส การถอดรหัสและกลไกในการควบคุมการสร้างอาร์เอ็นเอ  
 เอนำรหัสของไวรัส กระบวนการตกแต่งอาร์เอ็นเอ นำรหัสหลังการถอดรหัสก่อนการแปล  
 โปรตีนไวรัสชนิดต่างๆ การแสดงออกของยีนไวรัส การตัดสายโปรตีนตั้งต้นของไวรัสเพื่อ  
 สร้างเป็นโปรตีนไวรัส กระบวนการรวมตัวเป็นอนุภาคไวรัส เทคนิคที่นิยมใช้ใน  
 ห้องปฏิบัติการเพื่อวิจัยการเพิ่มจำนวนไวรัส  
 Replication of virus genomes. Transcription and mechanisms in regulating viral mRNAs. Post-transcriptional modification of mRNAs prior to translation of viral proteins. Expression of virus genes. Cleavage of viral pro-proteins to create virus proteins. Process in the assembly into virus particles. Common laboratory techniques in virus propagation research.

518 457 โรคเขตร้อน 3(3-0-6)  
(Tropical Diseases)

วิชาบังคับก่อน : 518 205 ไวรัสวิทยา

518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา

518 303 พันธุศาสตร์จุลินทรีย์

โรคเขตร้อนที่เกิดจากโปรโตซัว แบคทีเรีย ไวรัส และหนอนพยาธิ กลไกการเกิดโรค และระบาดวิทยา วัฏจักรชีวิตและการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรค วิธีการวินิจฉัยและวิธีการรักษาโรคในปัจจุบัน ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ พาหะ และเชื้อก่อโรค ผลกระทบทางสังคม และเศรษฐกิจของโรคเขตร้อน กลยุทธ์การป้องกันและควบคุมโรคเขตร้อนทั้งในระดับบุคคล และระดับสาธารณสุขชาติ

Tropical diseases caused by protozoa, bacteria, viruses, and helminths. Pathogenesis and epidemiology. Life cycle and transmission. Current diagnostic techniques and treatment methods. Interaction between human host, vectors, and pathogens. Social and economic impacts of tropical diseases. Prevention and control strategies of diseases relevant to the tropics for both the personal and public health levels.

518 491 สัมมนา 1(0-2-1)  
(Seminar)

เงื่อนไข: โดยความยินยอมของภาควิชาจุลชีววิทยา

สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยา โดยความเห็นชอบของภาควิชาจุลชีววิทยา

Seminar on topics of interest in microbiology as approved by the Microbiology Department.

518 493 โครงการวิจัย 1 2(0-4-2)  
(Research Project I)

วิชาบังคับก่อน : 518 201 แบคทีเรียวิทยา

หรือ 518 203 เห็ดราวิทยา

หรือ 518 205 ไวรัสวิทยา

และ 518 306 แบบเสนอโครงการวิจัย

เงื่อนไข: วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U

การวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยา เขียนรายงาน และนำเสนอผลงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in microbiology, report writing, and report presentation under the supervision of an advisor.

- 518 494 **โครงการวิจัย 2** **3(0-6-3)**  
**(Research Project II)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 493 โครงการวิจัย 1  
 การวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยาต่อเนื่องจาก 518 493 โครงการวิจัย 1  
 เขียนรายงาน และนำเสนอผลงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา  
 Research on topics of interest in microbiology continuing from 518 493  
 Research Project I, report writing, and report presentation under the  
 supervision of an advisor.
- 518 495 **การฝึกงาน** **1(ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง)**  
**(Practical Training)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป  
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  
 เงื่อนไข: วัตถุประสงค์การศึกษาคือ S หรือ U  
 ฝึกปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาประยุกต์ในห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่  
 ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาจุลชีววิทยา  
 Practical training in a factory or an institute by consent of the  
 Microbiology Department.
- 518 496 **สหกิจศึกษา** **6(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)**  
**(Cooperative Education in Microbiology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 518 493 โครงการวิจัย 1  
 ฝึกปฏิบัติงานในสถาบันภาครัฐ เอกชน วิสาหกิจชุมชน หรือ สหกรณ์ชุมชน ที่  
 เกี่ยวข้องกับงานทางจุลชีววิทยา ศึกษาวิธีการผลิต การควบคุมคุณภาพ การพัฒนา  
 ผลิตภัณฑ์และ/หรือการแก้ไขปัญหาตามโครงการที่ได้รับมอบหมายภายใต้การควบคุมของ  
 ผู้ชำนาญการในสถานประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษา  
 Practical training in a government, private institute, community  
 enterprise or community cooperative involving microbiology. Learning about  
 production, quality control, development of product and/or solving an  
 assigned problem by consent of an expert in the institute and a department  
 counsellor.