

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา พระราชวังสนามจันทร์ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biology
- ชื่อปริญญา
ชื่อเต็มภาษาไทย วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)
ชื่อย่อภาษาไทย วท.บ. (ชีววิทยา)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Science (Biology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Sc. (Biology)
- วิชาเอก
ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
 - รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี
 - ภาษาที่ใช้ ภาษาไทย
 - การรับเข้าศึกษา รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี
 - ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 - การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 14/2554 วันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 4 / 2555 วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2555

สภาวิชาชีพ.....เห็นชอบหลักสูตรเมื่อวันที่เดือน พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) ผู้สอน นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ในหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์
- (2) เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการด้านการควบคุมคุณภาพ ฝ่ายการผลิต หรือ ฝ่ายพัฒนา ของบริษัทเอกชน
- (3) เจ้าหน้าที่จัดเก็บตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ เช่น องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- (4) เจ้าหน้าที่จัดการข้อมูลองค์กรเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์
- (5) นักวิจัยองค์การอิสระด้านการสำรวจ การกระจายพันธุ์พืชและสัตว์
- (6) นักวิชาการควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
- (7) นักวิทยาศาสตร์ด้านชีวภัณฑ์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(1) นางสุพรรณฎิภา เสงี่ยม

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ วท.ด. (พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2549)

วท.ม. (พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539)

วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2535)

(2) นายสรรพร เกิดเกรียงไกร

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ วท.ม. (สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2529)

วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2524)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตร เป็นไปตามร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่กล่าวถึงระบบการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของโลกสมัยใหม่ การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ สร้างนิสัยใฝ่รู้ และความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้การศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นแรงกระตุ้นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ

ประกอบกับประเด็นยุทธศาสตร์ของการพัฒนาประเทศ ที่เน้นให้มีการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ขยายการลงทุนด้านการวิจัยพื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการรักษาและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและสร้างเศรษฐกิจและสังคมที่มั่นคงในอนาคต การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาชีววิทยา เป็นสาขาวิชาที่สามารถพัฒนา สร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้กับยุทธศาสตร์ด้านเศรษฐกิจและสังคมของแผนพัฒนาประเทศได้เป็นอย่างดี

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรนั้น ได้คำนึงถึงการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้มีความรู้ และทักษะ สามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล นำความรู้ความเข้าใจด้านชีววิทยา ทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประสานแนวคิดของแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 8-10 ตามหลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” และ “สร้างสมดุลการพัฒนา” ในมิติต่างๆ เพื่อเป็นต้นทุนของการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคมให้มีความมั่นคง

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากยุทธศาสตร์ของประเทศที่เน้นให้ การพัฒนาระบบการศึกษา เป็นแนวทางเกี่ยวกับการจัดการองค์ความรู้ การส่งเสริม และการเผยแพร่ ศักยภาพและความสามารถของคนในประเทศเพื่อรองรับการแข่งขันในระดับนานาชาติ การผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านชีววิทยา เป็นการเพิ่มทรัพยากรบุคคลที่จะนำไปสู่ศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ในลักษณะของความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

จากพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นการเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำแห่งการสร้างสรรค์ โดยมีปรัชญาการศึกษาที่ว่า ศิลป์และศาสตร์ สร้างสรรค์ชาติที่ยั่งยืน ปณิธานในการสร้างบัณฑิตโดยบูรณาการศาสตร์ทั้งด้าน

วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปะ ทำให้เกิดการสร้างสรรค์วิทยาการ และภูมิปัญญาเพื่อสังคม การพัฒนาหลักสูตรจึงเป็นนโยบายของมหาวิทยาลัยในการสนองตอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทั้งในปัจจุบัน และในอนาคต

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่น จำนวน 55 รายวิชา ดังนี้

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 18 รายวิชา คือ

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skills Development)	3(2-2-5)
082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)

083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 รายวิชา คือ		
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific English)	3(3-0-6)
510 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร (Communicative English)	3(3-0-6)
510 311	การบริหารจัดการสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Operations Management for Scientists)	3(3-0-6)
510 312	แบบจำลองและการวิเคราะห์ระบบการผลิต (Model and Analysis of Manufacturing System)	3(3-0-6)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติ จำนวน 1 รายวิชา คือ		
515 201	สถิติพื้นฐาน (Elementary Statistics)	3(3-0-6)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 2 รายวิชา คือ		
516 170	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรม (Natural Environment and Cultural Heritage Conservation)	3(3-0-6)
516 190	การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน (Household Environmental Management)	3(3-0-6)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา จำนวน 2 รายวิชา คือ		
518 100	จุลชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Microbiology in Everyday Life)	2(1-2-3)

518 101 เทคโนโลยีการเพาะเห็ด
(Mushroom Cultivation Technology) 2(1-2-3)

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 รายวิชา คือ

511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1
(Calculus for Biological Scientists I) 3(3-0-6)

511 107 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2
(Calculus for Biological Scientists II) 3(3-0-6)

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี จำนวน 10 รายวิชา คือ

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)

513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
(Analytical Chemistry I) 2(2-0-4)

513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1
(Analytical Chemistry Laboratory I) 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 1
(Biochemistry I) 4(4-0-8)

513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี 1
(Biochemistry Laboratory I) 1(0-3-0)

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์ จำนวน 2 รายวิชา คือ

514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน
(Fundamental Physics) 4(4-0-8)

514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติ จำนวน 1 รายวิชา คือ		
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Statistics for Biological Scientists)	3(2-2-5)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 1 รายวิชา คือ		
516 498	ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม (Management System in Industry)	3(3-0-6)
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา จำนวน 12 รายวิชา คือ		
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 341	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	(2-0-4)
518 342	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 321	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology)	3(3-0-6)
518 322	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 331	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology)	2(2-0-4)
518 332	ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 421	จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health)	3(3-0-6)
518 422	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health Laboratory)	1(0-3-0)
518 431	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์ (Industrial Microbiological Technology)	2(2-0-4)

518 432 ปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์
(Industrial Microbiological Technology Laboratory) 1(0-3-0)

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น จำนวน 8 รายวิชา

512 100 ธรรมชาติวิจักษ์ 2(2-0-4)
(Nature Appreciation)

512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1 3(3-0-6)
(General Biology I)

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2 3(3-0-6)
(General Biology II)

512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory I)

512 104 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory II)

512 105 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental Biology)

512 106 ชีววิทยาทั่วไป 4(4-0-8)
(General Biology)

512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory)

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 แต่งตั้งผู้ประสานงานในรายวิชาที่มีอาจารย์ผู้สอนมากกว่า 1 ท่าน เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในการพิจารณาข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการดำเนินการ

13.3.2 มอบหมายคณะกรรมการบริหารหลักสูตรชีววิทยาดูแลการดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา

13.3.3 การปรับปรุงรายวิชาให้ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของนักศึกษา ดำเนินการโดยภาควิชาฯ กรรมการบริหารหลักสูตรชีววิทยา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประสานงานกับคณะวิชาที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุง หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในรายวิชานั้น เพื่อนำมาเสนอที่ประชุมภาควิชาฯ ให้ดำเนินการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต่อไป

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านชีววิทยาและเป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม

1.2 ความสำคัญ

ชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต การศึกษาวิทยาศาสตร์สาขาชีวภาพ มีประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ความเข้าใจระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม การส่งเสริมความรู้ด้านชีววิทยาเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อความเข้าใจ ความซับซ้อนและความหลากหลายของกระบวนการการดำรงชีวิต หลักสูตรจึงมุ่งเน้นผลิตนักศึกษาในระดับปริญญาตรีให้มีความรู้ครอบคลุมด้านชีววิทยาพื้นฐาน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยในระดับสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน เนื่องจากความรอบรู้ในด้านชีววิทยาถือเป็นความเจริญก้าวหน้าของศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตและความสามารถในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตชีววิทยาที่มีพื้นฐานความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่สามารถนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตชีววิทยาที่มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยและสามารถพัฒนาองค์ความรู้ทางชีววิทยาอย่างมีคุณภาพและคุณธรรม สามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร-บัณฑิตสาขาวิชาชีววิทยาให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนดภายในระยะเวลา 5 ปี	1. ปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์ สกอ. ที่เปลี่ยนแปลง 2. ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ภายในระยะเวลา 3 ปี	ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ	1. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยาที่มีต่อหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของคณาจารย์สาขาวิชาชีววิทยาที่มีต่อหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		3. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายในระยะเวลา 5 ปี	<p>1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3. ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน</p> <p>4. จัดกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552</p>	<p>1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์</p> <p>1.1 มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์</p> <p>1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>2. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน</p> <p>4. ผลการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมอื่นๆ ของคณะ</p>
แผนการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ภายในระยะเวลา 5 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์และสื่อสาร	<p>1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน</p> <p>2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ จัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค ข้อกำหนดต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก.)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน อาจมีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาปลาย เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือประกาศนียบัตรอื่นที่เทียบเท่าโดยได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการ

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบการรับสมัครสอบคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ และ/หรือ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยศิลปากรกำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 การปรับตัวในการเรียนระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างจากระดับมัธยมศึกษาทำให้นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบตนเองมากขึ้น การเรียนรู้สังคมและระบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งการมีกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียนซึ่งนักศึกษาต้องบริหารเวลาให้เหมาะสม

2.3.2 ความแตกต่างด้านทักษะและความสามารถในการใช้ภาษา ทั้งการเรียนในชั้นเรียนและการศึกษาจากตำราเรียนที่เป็นภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา การปรับตัวในการเรียนระดับอุดมศึกษาด้วยการจัดปฐมนิเทศให้นักศึกษา โดยอาจารย์และนักศึกษารุ่นพี่ สาขาวิชาชีววิทยา เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจกฎระเบียบและการปรับตัวในการเรียนระดับอุดมศึกษา

2.4.2 จัดให้มีการดูแล การให้คำปรึกษา แนะนำแก่นักศึกษาใหม่อย่างใกล้ชิด โดยอาจารย์ที่ปรึกษา อ. อาจารย์ฝ่ายกิจการนักศึกษา และนักศึกษารุ่นพี่ในการลงทะเบียนในรายวิชาต่างๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางด้านภาษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ(หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
ค่าบำรุงการศึกษา	960,000	1,920,000	2,880,000	3,840,000	3,840,000
ค่าลงทะเบียน	360,000	720,000	1,080,000	1,440,000	1,440,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	10,840,000	11,400,000	12,030,000	12,700,000	13,400,000
รวมรายรับ	12,160,000	14,040,000	15,990,000	17,980,000	18,680,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
ก. งบดำเนินการ					
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,707,720	2,849,650	3,005,629	3,170,966	3,346,225
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	1,020,880	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
รวม (ก)	3,728,600	3,849,650	4,005,629	4,170,966	4,346,225
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	2,671,400	8,950,350	15,194,371	21,429,034	21,253,775
รวม (ข)	2,671,400	8,950,350	15,194,371	21,429,034	21,253,775
รวม (ก) + (ข)	6,400,000	12,800,000	19,200,000	25,600,000	25,600,000
จำนวนนักศึกษา*	80	160	240	320	320
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000

* หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 80,000 บาทต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตพ.ศ. 2551 (ภาคผนวก

ก.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 วิชาบังคับ	จำนวน	9	หน่วยกิต
1.2 วิชาบังคับเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
1.3 วิชาที่กำหนดโดยคณะวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	จำนวน	27	หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	จำนวนไม่น้อยกว่า	70	หน่วยกิต
2.2.1 วิชาบังคับ	จำนวน	53	หน่วยกิต
2.2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ	จำนวน	37	หน่วยกิต
2.2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	จำนวน	16	หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	17	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชา กำหนดไว้เป็นเลข 6 หลักโดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก

1. เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชานั้นๆ ดังนี้

081-084	มหาวิทยาลัยศิลปากร
510	คณะวิทยาศาสตร์
511	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
512	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
513	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
514	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
515	ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
516	ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์
518	ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

2. เลขสามหลักหลัง เป็นเลขบอกรหัสวิชา ดังนี้

เลขตัวแรก	หมายถึง	ระดับชั้นปีที่นักศึกษาปกติควรเรียนได้
เลขตัวที่สอง	หมายถึง	กลุ่มของรายวิชา

เลขตัวที่สาม หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3 – 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และ ชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่างๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัวคือ

เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.3 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

กลุ่มวิชาภาษา

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skills Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต กลุ่มละจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
---------	---------------------------------	----------

082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)

1.3 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต

510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific English)	3(3-0-6)
510 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร (Communicative English)	3(3-0-6)
515 201	สถิติพื้นฐาน (Elementary Statistics)	3(3-0-6)

1.3.2 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

510 311	การบริหารจัดการสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Operations Management for Scientists)	3(3-0-6)
510 312	แบบจำลองและการวิเคราะห์ระบบการผลิต (Model and Analysis of Manufacturing System)	3(3-0-6)
512 100	ธรรมชาติวิจิตร (Nature Appreciation)	2(2-0-4)
516 170	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรม (Natural Environment and Cultural Heritage Conservation)	3(3-0-6)
516 190	การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน (Household Environmental Management)	3(3-0-6)
518 100	จุลชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Microbiology in Everyday Life)	2(1-2-3)
518 101	เทคโนโลยีการเพาะเห็ด (Mushroom Cultivation Technology)	2(1-2-3)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 27 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Calculus for Biological Scientists I)	3(3-0-6)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Calculus for Biological Scientists II)	3(3-0-6)

512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology II)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology Laboratory II)	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 จำนวน 70 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 53 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ จำนวน 37 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 201	พันธุศาสตร์ (Genetics)	3(3-0-6)
512 202	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ (Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
512 203	นิเวศวิทยา (Ecology)	3(3-0-6)
512 204	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา (Ecology Laboratory)	1(0-3-0)

512 301	ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology)	3(3-0-6)
512 302	วิวัฒนาการ (Evolution)	3(3-0-6)
512 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
512 493	โครงการวิจัย 1 (Research Project I)	1(0-2-1)
512 494	โครงการวิจัย 2 (Research Project II)	2(0-4-2)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	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 1 (Biochemistry I)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Statistics for Biological Scientists)	3(2-2-5)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
2.2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวน 16 หน่วยกิต ให้เลือกจากแผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้		
แผน 1 ชีววิทยาทางพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 311	กายวิภาคพืช (Plant Anatomy)	3(3-0-6)

512 312	ปฏิบัติการกายวิภาคพืช (Plant Anatomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 313	สรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology)	3(3-0-6)
512 314	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology Laboratory)	1(0-3-0)
512 315	อนุกรมวิธานพืช (Plant Taxonomy)	3(3-0-6)
512 316	ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช (Plant Taxonomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 317	สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง (Morphology of Vascular Plants)	3(3-0-6)
512 318	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง (Morphology of Vascular Plant Laboratory)	1(0-3-0)
แผน 2 ชีววิทยาทางสัตววิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 233	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology)	3(3-0-6)
512 234	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology Laboratory)	1(0-3-0)
512 235	สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology)	3(3-0-6)
512 236	ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology Laboratory)	1(0-3-0)
512 331	มิถุนวิทยา (Histology)	3(3-0-6)
512 332	ปฏิบัติการมิถุนวิทยา (Histology Laboratory)	1(0-3-0)
512 333	สรีรวิทยาของสัตว์ (Animal Physiology)	3(3-0-6)
512 334	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์ (Animal Physiology Laboratory)	1(0-3-0)

2.2.2 **วิชาเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ และ/หรือ เลือกศึกษาได้จากรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือก

1. **กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์** ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 211	พืชสวน (Horticultural Science)	2(2-0-4)
512 212	ปฏิบัติการพืชสวน (Horticultural Science Laboratory)	1(0-3-0)
512 213	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ (Orchid Science and Technology)	2(2-0-4)
512 214	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ (Orchid Science and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
512 215	พืชกับสิ่งแวดล้อม (Plant and Environment)	3(3-0-6)
512 216	ไม้ดอกไม้ประดับ (Flowering and Ornamental Plant)	2(2-0-4)
512 217	ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ (Flowering and Ornamental Plant Laboratory)	1(0-3-0)
512 322	วิทยาสาหร่าย (Phycology)	3(3-0-6)
512 323	ปฏิบัติการวิทยาสาหร่าย (Phycology Laboratory)	1(0-3-0)
512 324	วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก (Embryology of Flowering Plants)	2(2-0-4)
512 325	ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก (Embryology of Flowering Plant Laboratory)	1(0-3-0)
512 413	พฤกษศาสตร์ทางเศรษฐกิจ (Economic Botany)	3(3-0-6)
512 415	โรคพืช (Plant Pathology)	3(3-0-6)
512 416	ปฏิบัติการโรคพืช (Plant Pathology Laboratory)	1(0-3-0)

512 417	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช (Plant Tissue and Cell Culture)	2(2-0-4)
512 418	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช (Plant Tissue and Cell Culture Laboratory)	1(0-3-0)
512 421	การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding)	2(2-0-4)
512 422	ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding Laboratory)	1(0-3-0)
512 423	การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (Plant Response to Environmental Stresses)	2(2-0-4)
512 424	ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (Plant Response to Environmental Stress Laboratory)	1(0-3-0)
512 425	สรีรวิทยา และเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน (Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops)	2(2-0-4)
512 426	ปฏิบัติการสรีรวิทยา และเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน (Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crop Laboratory)	1(0-3-0)
512 427	ฮอร์โมนและการเจริญของพืช (Hormones and Plant Development)	2(2-0-4)
512 428	ปฏิบัติการฮอร์โมนและการเจริญของพืช (Hormones and Plant Development Laboratory)	1(0-3-0)
2. กลุ่มวิชาสัตววิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
512 231	วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Embryology)	3(3-0-6)
512 232	ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Embryology Laboratory)	1(0-3-0)
512 237	กีฏวิทยา (Entomology)	3(3-0-6)
512 238	ปฏิบัติการกีฏวิทยา (Entomology Laboratory)	1(0-3-0)
512 335	การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์ (Commercial Animal Production)	2(2-0-4)

512 336	ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์ (Commercial Animal Production Laboratory)	1(0-3-0)
512 337	กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Comparative Vertebrate Anatomy)	3(3-0-6)
512 338	ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Comparative Vertebrate Anatomy Laboratory)	1(0-3-0)
512 339	สัตว์ทดลอง (Laboratory Animals)	2(2-0-4)
512 341	มีนวิทยา (Ichthyology)	3(3-0-6)
512 342	ปฏิบัติการมีนวิทยา (Ichthyology Laboratory)	1(0-3-0)
512 343	กีฏวิทยาทางการแพทย์ (Medical Entomology)	2((2-0-4)
512 344	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์ (Medical Entomology Laboratory)	1(0-3-0)
512 345	การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ (Biological Control of Pest and Bio-agent Production)	3(3-0-6)
512 346	ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ (Biological Control of Pest and Bio-agent Production Laboratory)	1(0-3-0)
512 347	สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Exercise Physiology)	2(2-0-4)
512 348	ปรสิตวิทยา (Parasitology)	3(3-0-6)
512 349	ปฏิบัติการปรสิตวิทยา (Parasitology Laboratory)	1(0-3-0)
512 431	วิทยาต่อมไร้ท่อ (Endocrinology)	3(3-0-6)
512 432	ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ (Endocrinology Laboratory)	1(0-3-0)
512 433	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture)	1(1-0-2)

512 434	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture Laboratory)	2(0-6-0)
512 435	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammalogy)	3(3-0-6)
512 436	ปักษีวิทยา (Ornithology)	3(3-0-6)
512 437	ปฏิบัติการปักษีวิทยา (Ornithology Laboratory)	1(0-3-0)
512 438	วิทยาแพลงก์ตอน (Planktonology)	3(3-0-6)
512 439	ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน (Planktonology Laboratory)	1(0-3-0)
512 441	การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture)	2(2-0-4)
512 442	ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture Laboratory)	1(0-3-0)
512 443	กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์ (Host Defense Mechanism)	3(3-0-6)
512 444	ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์ (Host Defense Mechanism Laboratory)	1(0-3-0)
512 445	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Invertebrates)	2(2-0-4)
512 446	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Invertebrate Laboratory)	1(0-3-0)
512 447	ชีววิทยาการสืบพันธุ์ (Reproductive Biology)	3(3-0-6)
512 448	เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ (Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering)	3(3-0-6)
512 449	ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ (Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering Laboratory)	1(0-3-0)

3. กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์ ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 361	พันธุศาสตร์ของพืช (Plant Genetics)	3(3-0-6)
512 461	มนุษย์พันธุศาสตร์ (Human Genetics)	2(2-0-4)
512 462	พันธุศาสตร์ของเซลล์ (Cytogenetics)	2(2-0-4)
512 463	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์ (Cytogenetics Laboratory)	1(0-3-0)

4. กลุ่มวิชานิเวศวิทยา ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

512 371	ชลธีวิทยา (Limnology)	2(2-0-4)
512 372	ปฏิบัติการชลธีวิทยา (Limnology Laboratory)	1(0-3-0)
512 471	นิเวศวิทยาของสัตว์ (Animal Ecology)	3(3-0-6)
512 472	นิเวศวิทยาทางทะเล (Marine Ecology)	3(3-0-6)
512 473	นิเวศวิทยาป่าชายเลน (Mangrove Ecology)	3(3-0-6)
512 475	นิเวศวิทยาของพืช (Plant Ecology)	3(3-0-6)

5. กลุ่มวิชาประกอบสาขา ได้แก่ รายวิชาต่อไปนี้

512 181	การวาดภาพทางชีววิทยา (Biological Illustration)	1(1-0-2)
512 182	ปฏิบัติการการวาดภาพทางชีววิทยา (Biological Illustration Laboratory)	2(0-6-0)
512 481	ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา (Microscopic Technique in Biology)	2(2-0-4)

512 482	ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา (Microscopic Technique in Biology Laboratory)	2(0-6-0)
512 483	วิทยาการก้าวหน้าทางชีววิทยา (Current Advances in Biology)	1(1-0-2)
512 484	ไบโอฟาร์ม (Biofarm)	3(3-0-6)
512 485	ปฏิบัติการไบโอฟาร์ม (Biofarm Laboratory)	2(0-6-0)
512 495	การฝึกงาน (Practical Training)	1(0-3-0)
516 498	ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม (Management System in Industry)	3(3-0-6)
518 321	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology)	3(3-0-6)
518 322	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 331	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology)	2(2-0-4)
518 332	ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 341	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	(2-0-4)
518 342	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 421	จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health)	3(3-0-6)
518 422	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health Laboratory)	1(0-3-0)
518 431	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์ (Industrial Microbiological Technology)	2(2-0-4)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วยเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา ให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ – ป – น)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3 (2-2-5)
511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3 (3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3 (3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1 (0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3 (3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1 (0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4 (4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1 (0-3-0)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ – ป – น)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (2-2-5)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3 (3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2	3 (3-0-6)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1 (0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3 (3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1 (0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		17

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6)
513 250	เคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1 (0-3-0)
515 201	สถิติพื้นฐาน	3 (3-0-6)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1 (0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
510 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร	3 (3-0-6)
512 201	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
512 202	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-0)
512 203	นิเวศวิทยา	3 (3-0-6)
512 204	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1 (0-3-0)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3 (2-2-5)
.....	วิชาเลือกในรายวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิทยาศาสตร์	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3 (3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2 (2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-0)
513 341	ชีวเคมี 1	4 (4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	8
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
512 301	ชีววิทยาของเซลล์	3(3-0-6)
512 302	วิวัฒนาการ	3 (3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
512 491	สัมมนา	1 (0-2-1)
512 493	โครงงานวิจัย 1	1 (0-2-1)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	8
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		13

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
512 494	โครงงานวิจัย 2	2 (0-4-2)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		8

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- | | | |
|---------|--|----------|
| 081 101 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร
(Thai for Communication)
หลักเกณฑ์และแนวคิดของการสื่อสาร ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง | 3(3-0-6) |
| 081 102 | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน
(English for Everyday Use)
การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการฟังและการพูดในชีวิตประจำวัน และในสถานการณ์ต่างๆ ฝึกอ่านเพื่อความเข้าใจ สามารถสรุปใจความสำคัญ ฝึกการเขียนในระดับย่อหน้าและสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง | 3(2-2-5) |
| 081 103 | การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ
(English Skills Development)
การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการอ่านและพูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านไปประกอบการเขียน ฟังจับใจความและสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง | 3(2-2-5) |
| 082 101 | มนุษย์กับศิลปะ
(Man and Art)
ความสำคัญของศิลปะ บทบาทของมนุษย์ในฐานะผู้สร้างสรรคงานศิลปะ ที่มาของแรงบันดาลใจ วัฒนาการของผลงานศิลปะในด้านทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง และดนตรีจากอดีตถึงปัจจุบัน ทั้งนี้ โดยครอบคลุมประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ ลักษณะเฉพาะของงานศิลปะ ศิลปะในฐานะสื่อความคิด อารมณ์ คติ ความเชื่อ และการสะท้อนภาพสังคม วิธีการมองและชื่นชมผลงานศิลปะจากแง่มุมสุนทรียศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์และสังคม | 3(3-0-6) |

- 082 102 **มนุษย์กับการสร้างสรรค์** 3(3-0-6)
(Man and Creativity)
 วิวัฒนาการของมนุษย์และบทบาทของมนุษย์ในการสร้างสรรค์ทั้งสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งเป็นรากฐานของความเจริญของสังคมมนุษย์ในด้านต่างๆ ที่สืบเนื่องจากโบราณสมัยมาถึงปัจจุบัน โดยให้ความสำคัญแก่ประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้ ปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ ลักษณะและผลผลิตของการสร้างสรรค์ ตลอดจนผลกระทบต่อมนุษยชาติในแต่ละยุคแต่ละสมัย ทั้งนี้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปริทัศน์ประวัติศาสตร์ และจากมุมมองของศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 082 103 **ปรัชญากับชีวิต** 3(3-0-6)
(Philosophy and Life)
 ความหมาย ความคิดและวิธีการทางปรัชญาอันเกี่ยวเนื่องกับชีวิต การแสวงหาความจริง ความรู้ คุณค่าทางจริยธรรมและความงาม การคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ประเด็น ปัญหาร่วมสมัย อันจะนำไปสู่การสร้างสำนึกทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- 082 104 **อารยธรรมโลก** 3(3-0-6)
(World Civilization)
 ความหมายของคำว่า อารยธรรม รูปแบบและปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่กำเนิด ความรุ่งเรืองและความเสื่อมของอารยธรรมสำคัญของโลกในแต่ละยุคสมัย กระบวนการสังสมความเจริญที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารยธรรมต่างๆ ทั้งในด้านวัฒนธรรมและจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นระบบการเมืองการปกครอง กฎหมาย วรรณกรรม ศิลปกรรม ปรัชญา ศาสนาและคติความเชื่อ ซึ่งยังคงมีคุณูปการต่อสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน
- 082 105 **อารยธรรมไทย** 3(3-0-6)
(Thai Civilization)
 พื้นฐานและวิวัฒนาการของอารยธรรมไทย ภูมิหลังทางด้านประวัติศาสตร์ การสร้างสรรค์ ค่านิยม ภูมิปัญญาไทย และมรดกทางวัฒนธรรม โดยครอบคลุมภาษา วรรณกรรม ศิลปะ ศาสนา การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและบทบาทของไทยในประชาคมระหว่างประเทศ

- 083 101 **มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Man and His Environment)
 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและภูมินิเวศน์ โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการอยู่
 ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เกิดความสมดุลแห่งธรรมชาติ ปัจจัยที่นำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและ
 และภูมินิเวศน์ ลักษณะและขอบเขตของปัญหาในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคตและผลกระทบต่อ
 มนุษยชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่สังคมแบบยั่งยืน
- 083 102 **จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์** 3(3-0-6)
 (Psychology and Human Relations)
 ธรรมชาติของมนุษย์ในด้านพัฒนาการ พัฒนาการของชีวิตแต่ละช่วงวัย ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ
 พัฒนาการ กระบวนการคิดและการรับรู้ตนเองและบุคคลอื่น ทศนคติและความพึงพอใจระหว่างบุคคล การสื่อสาร
 สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หลักการจูงใจและการให้กำลังใจ อารมณ์ การควบคุมอารมณ์และการจัดการ
 ความเครียด การพัฒนาบุคลิกภาพ การปรับตัว ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นหมู่คณะ การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการ
 พัฒนาตนและสร้างสรรค์คุณภาพชีวิต
- 083 103 **หลักการจัดการ** 3(3-0-6)
 (Principles of Management)
 ความหมาย นัยและความสำคัญของคำว่า การจัดการ ตลอดจนจุดประสงค์แนวคิดในเชิงปรัชญา
 และหลักการในเชิงทฤษฎีที่เอื้อต่อความสำเร็จในการดำเนินชีวิต การประกอบกิจหรือภารกิจใดๆ ก็ตามของปัจเจก
 บุคคล องค์กรและสังคมให้ลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทั้งนี้ โดยครอบคลุมประเด็นว่าด้วย
 จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม การกำหนดนโยบายและการวางแผน พฤติกรรมองค์กร การจัดการองค์กร
 การบริหารทรัพยากร และการติดตามประเมินผล
- 083 104 **กีฬาศึกษา** 3(2-2-5)
 (Sport Education)
 ความเป็นมาของกีฬา เรียนรู้ ฝึกฝน พัฒนา ทักษะ เทคนิคกีฬา กฎระเบียบและกติกา มารยาทของผู้
 เล่นและผู้ชม สมรรถภาพทางกาย การป้องกันอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา การปฐมพยาบาลเบื้องต้น รวมถึงบทบาท
 หน้าที่การเป็นนักกีฬาและผู้ชมที่ดี ประโยชน์ของกีฬาที่มีต่อการเสริมสร้างสุขภาพ โดยเลือกศึกษากีฬาสากล
 หรือกีฬาสมัยนิยมหนึ่งชนิดกีฬา

- 083 105 **การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย** 3(3-0-6)
(Thai Politics, Government and Economy)
โครงสร้าง ระบบ และกระบวนการทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ พัฒนาการบทบาทของ
ภาครัฐ ภาคประชาสังคม วิเคราะห์ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกลไกทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจที่
ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ ตลอดจนศึกษาผลกระทบของโลกาภิวัตน์ที่มีต่อระบบการเมือง การปกครอง
และเศรษฐกิจ
- 084 101 **อาหารเพื่อสุขภาพ** 3(3-0-6)
(Food for Health)
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการอาหารของร่างกาย องค์ประกอบอาหาร สุขลักษณะของอาหาร
กับสุขภาพ อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนกับโรค อุปนิสัยการรับประทานอาหารกับสุขภาพ ปัญหาโภชนาการ โรคจาก
โภชนาการ จากการปนเปื้อน สารอนุมูลอาหารและบรรจุกัมมันต์ ความปลอดภัยด้านอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค
- 084 102 **สิ่งแวดล้อม มลพิษ และพลังงาน** 3(3-0-6)
(Environment, Pollution and Energy)
ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ สาเหตุ ผลกระทบ และการจัดการมลพิษ
ด้านต่างๆ พลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงานและการจัดการ
- 084 103 **คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** 3(3-0-6)
(Computer, Information Technology and Communication)
บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน แนวโน้ม
ในอนาคต ความรู้พื้นฐาน การประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ การรักษาความมั่นคง กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
- 084 104 **คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)
(Mathematics and Statistics in Everyday Life)
เซต ระบบจำนวนจริง ตรรกวิทยา ความน่าจะเป็น ประเภทของข้อมูล สถิติพรรณนา เลขดัชนี
ดอกเบี้ยว ภาษีเงินได้ บัญชีรายรับ-รายจ่าย
- 084 105 **โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม** 3(3-0-6)
(World of Technology and Innovation)
ปรัชญา แนวคิด และการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ในปัจจุบันและอนาคต การ
พัฒนา การประยุกต์ใช้และการจัดการ บทบาทและผลกระทบจากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ต่อชีวิต
เศรษฐกิจและสังคม

- 510 201 **ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6)
 (Scientific English)
 การฝึกอ่านบทความวิชาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจและจับใจความสำคัญของบทความ
 เข้าใจวัตถุประสงค์ของผู้เขียนตลอดจนฝึกเขียนสรุปใจความสำคัญและเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์เป็น
 ภาษาอังกฤษได้
- 510 202 **ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร** 3(3-0-6)
 (Communicative English)
 การฝึกทักษะทางภาษาเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจ และสื่อสารได้ในสถานการณ์ต่างๆ โดยเน้น
 ภาษาอังกฤษสำหรับการหางาน เช่น การเขียนใบสมัครงาน การเขียนใบสมัครขอรับทุนการศึกษา และการ
 สัมภาษณ์
- 510 311 **การบริหารจัดการสำหรับนักวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6)
 (Operations Management for Scientists)
 ความรู้เบื้องต้นสำหรับนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเงินและการลงทุน ยุทธศาสตร์การบริหาร การ
 วางแผนเชิงยุทธศาสตร์ การเขียนแผนธุรกิจ การวางแผนการผลิตและแผนการตลาด ทรัพย์สินทางปัญญาและ
 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 มีการศึกษานอกสถานที่
- 510 312 **แบบจำลองและการวิเคราะห์ระบบการผลิต** 3(3-0-6)
 (Model and Analysis of Manufacturing System)
 ระบบการผลิต ใ้ห้ดูปทาน การเลือกที่ตั้งและการออกแบบผังโรงงาน ปริมาณการผลิตที่ประหยัดสุด
 การวางแผนการผลิตและการจัดลำดับงาน การบริหารสินค้าคงคลังและวัตถุดิบ การควบคุมคุณภาพ การซ่อม
 บำรุง
 มีการศึกษานอกสถานที่
- 512 100 **ธรรมชาติวิจิักษ์** 2(2-0-4)
 (Nature Appreciation)
 ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญและบทบาทของสิ่งมีชีวิต คุณค่าและความงามของ
 ธรรมชาติ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์

- 515 201 **สถิติพื้นฐาน** 3(3-0-6)
 (Elementary Statistics)
 ธรรมชาติของสถิติและแนวทางการประยุกต์โดยทั่วไปของสถิติ สถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรเชิงสุ่ม การเลือกตัวอย่างและการแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณ การทดสอบสมมติฐาน สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ การถดถอยอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน
- 516 170 **การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรม** 3(3-0-6)
 (Natural Environment and Cultural Heritage Conservation)
 ความหมายและความสำคัญของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรม ขอบเขต วัตถุประสงค์และประโยชน์ของการอนุรักษ์ สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ปัญหา การแก้ไข มาตรการป้องกัน นโยบายและการวางแผนเพื่อการอนุรักษ์
- 516 190 **การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน** 3(3-0-6)
 (Household Environmental Management)
 การจัดและตกแต่งบ้าน แนวทางการตกแต่งบ้านราคาประหยัด การเลือกสีแต่งบ้าน การปรับโฉมบ้าน การจัดแสงสว่างในบ้าน การระบายอากาศ การประหยัดพลังงาน การปรับปรุงทัศนียภาพนอกอาคาร การคัดแยกขยะ การจัดการของเสียจากห้องครัว การจัดการขยะอันตรายในครัวเรือน
- 518 100 **จุลชีววิทยาในชีวิตประจำวัน** 2(1-2-3)
 (Microbiology in Everyday Life)
 การใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ และความสำคัญของจุลินทรีย์ที่มีต่อวงการอาหาร อุตสาหกรรม การเกษตรและการแพทย์ต่อมนุษย์ในชีวิตประจำวัน
- 518 101 **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด** 2(1-2-3)
 (Mushroom Cultivation Technology)
 การเพาะเห็ด ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเห็ด การประเมินความคุ้มค่าในการเพาะเห็ด

หมวดวิชาเฉพาะ

- 511 106 **แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1** 3(3-0-6)
(Calculus for Biological Scientists I)
ฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์
Transcendental functions. Limits and continuity. Differentiation and applications.
Integration and applications. Techniques of integrations.
- 511 107 **แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2** 3(3-0-6)
(Calculus for Biological Scientists II)
วิชาบังคับก่อน : 511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1
ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์
Sequences and series of real numbers. Power series. Functions of several variables.
Partial derivatives. Differential equations.
- 512 101 **ชีววิทยาทั่วไป 1** 3(3-0-6)
(General Biology I)
วิชาบังคับก่อน :* 512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1
* อาจเรียนพร้อมกันได้
แนวคิดทางชีววิทยา พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์ ฮอโมนสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกัน มนุษย์กับระบบนิเวศ การปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์ ฮอโมนพืชและไฟโตโครม เทคโนโลยีทางพืช ชีววิทยาประยุกต์
Concepts in biology. Molecular basis of life. Cellular level of organization, tissues and organs. Genetics and evolution. Animal reproduction and development. Animal hormones. Immune system. Human and ecosystem. Adaptation and animal behavior. Plant hormones and phytochrome. Plant technology. Applied biology.

- 512 102 **ชีววิทยาทั่วไป 2** 3(3-0-6)
(General Biology II)
วิชาบังคับก่อน : * 512 104 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ความหลากหลายทางชีวภาพ เนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืช โครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ รวมทั้งกลไกควบคุมการทำงานของร่างกาย
Biodiversity. Plant tissues and organs. Cellular respiration and photosynthesis in plant. Structures and functions of various systems and organs of animals including regulatory mechanisms.
- 512 103 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1** 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : * 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
Laboratory work related to the contents in 512 101 General Biology I.
- 512 104 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2** 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : * 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
Laboratory work related to the contents in 512 102 General Biology II.
- 512 181 **การวาดภาพทางชีววิทยา** 1(1-0-2)
(Biological Illustration)
วิชาบังคับก่อน : * 512 182 ปฏิบัติการวาดภาพทางชีววิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
หลักการและการฝึกทักษะในการวาดภาพสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติและจากกล้องจุลทรรศน์ เพื่อประกอบการศึกษาและงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ พื้นฐานการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยในการวาดภาพ
Principles and practices in drawing of organisms from living and microscopic specimens for study and research in biological science. Fundamental application of computer software for illustration.

512 182 **ปฏิบัติการการวาดภาพทางชีววิทยา** 2(0-6-0)
(Biological Illustration Laboratory)

วิชาบังคับก่อน :* 512 181 การวาดภาพทางชีววิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 181 การวาดภาพทางชีววิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 181 Biological Illustration
Field trips are required.

512 201 **พันธุศาสตร์** 3(3-0-6)
(Genetics)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 202 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสารพันธุกรรม การจำลองดีเอ็นเอในโปรคาริโอตและยูคาริโอต
การแสดงออกของยีนและการควบคุม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ทฤษฎีของเมนเดล การเรียงตัวกันใหม่
ของยีนและการหาตำแหน่งยีนบนโครโมโซม การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกโครโมโซม การกลายพันธุ์และพันธุศาสตร์
เชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากรและวิวัฒนาการ การวิเคราะห์หลายพิมพ์ดีเอ็นเอและการให้คำปรึกษาทาง
พันธุกรรม การสร้างสิ่งมีชีวิตแปลงพันธุ์

Chemical structures and properties of genetic materials. DNA replication in prokaryotes
and eukaryotes. Gene expression and regulation. Gene transmission: Mendelism, genetic
recombination and chromosome mapping, extrachromosomal inheritance, mutation and quantitative
genetics. Population genetics and evolution. DNA fingerprint analysis and genetics counseling.
Construction of genetically modified organisms.

512 202 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์** 1(0-3-0)
(Genetics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 201 พันธุศาสตร์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 201 พันธุศาสตร์

Laboratory work related to the contents in 512 201 Genetics.

512 203 **นิเวศวิทยา** 3(3-0-6)

(Ecology)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 204 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

แนวคิดเบื้องต้นทางนิเวศวิทยา โครงสร้าง หน้าที่และปัจจัยสำคัญของระบบนิเวศ การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อสภาวะแวดล้อม ลักษณะเฉพาะ วิวัฒนาการ การควบคุมและอันตรกิริยาของประชากร โครงสร้างองค์ประกอบและชนิดของชุมชน นิเวศวิทยาประยุกต์

Basic concepts in ecology. Structures, functions and important factors of ecosystem. Response of organisms to environmental conditions. Characteristics, evolution, regulation and interaction of populations. Structures, composition and types of community. Applied ecology.

512 204 **ปฏิบัติการนิเวศวิทยา** 1(0-3-0)

(Ecology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 203 นิเวศวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 203 Ecology.

Field trips are required.

512 211	พืชสวน (Horticultural Science) วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2 * 512 212 ปฏิบัติการพืชสวน * อาจเรียนพร้อมกันได้ การจัดจำแนกพืชสวน วิธีการขยายพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การเตรียมการปลูก การ ใช้ปุ๋ย การใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช การเก็บเกี่ยว การปรับปรุงพันธุ์และการควบคุมศัตรูพืช เทคโนโลยีไม้ผล ผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ Horticultural classification. Plant propagation by sexual and asexual techniques. Planting preparation. Fertilization. Applications of plant growth regulator substances. Harvesting, breeding and pest control. Fruit, vegetable, flower and ornamental plant technology.	2(2-0-4)
512 212	ปฏิบัติการพืชสวน (Horticultural Science Laboratory) วิชาบังคับก่อน : * 512 211 พืชสวน * อาจเรียนพร้อมกันได้ ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 211 พืชสวน มีการศึกษานอกสถานที่ Laboratory work related to the contents in 512 211 Horticultural Science . Field trips are required.	1(0-3-0)
512 213	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ (Orchid Science and Technology) วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2 * 512 214 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้ * อาจเรียนพร้อมกันได้ สันฐานวิทยาทั่วไปของกล้วยไม้ ประเภทและการจำแนกพันธุ์กล้วยไม้ลูกผสมที่มีความสำคัญเชิง พาณิชยกรรม การขยายพันธุ์ การปลูก โรงเรือนและการดูแลรักษากล้วยไม้ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูของกล้วยไม้ การส่งออกกล้วยไม้ General morphology of orchids. Classification and identification of commercial hybrid orchids. Propagation, cultivation and nursery. Orchid disease and insect pest control. Orchid export.	2(2-0-4)

- 512 214 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้** 1(0-3-0)
 (Orchid Science and Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 213 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 213 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกล้วยไม้
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 213 Orchid Science and Technology.
 Field trips are required.
- 512 215 **พืชกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Plant and Environment)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 ปัจจัยไม่มีชีวิตและมีชีวิตที่มีผลต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการและผลผลิตของพืช การป้องกันตัว
 ของพืช การประยุกต์ทางการเกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อม
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Abiotic and biotic factors affecting growth, development and productivity of plants. Plant
 defense. Applications for agricultural practices and environmental management.
 Field trips are required.
- 512 216 **ไม้ดอกไม้ประดับ** 2(2-0-4)
 (Flowering and Ornamental Plants)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 217 ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ประวัติความเป็นมา สรีรวิทยาและลักษณะนิสัยของไม้ดอกไม้ประดับ การปลูกการขยายพันธุ์และ
 การดูแลรักษาไม้ดอกไม้ประดับ หลักการเบื้องต้นในการใช้ไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการจัดสวน การปลูกเชิงพาณิชย์
 History, physiology and habits of flowering and ornamental plants. Methods of planting,
 propagation and nursery. Basic principles in applications of flowering and ornamental plants for
 landscape designs. Commercial cultivation.

- 512 217 **ปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ** 1(0-3-0)
 (Flowering and Ornamental Plant Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 216 ไม้ดอกไม้ประดับ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 216 ไม้ดอกไม้ประดับ
 มีการศึกษาออกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 216 Flowering and Ornamental Plants.
 Field trips are required.
- 512 231 **วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
 (Vertebrate Embryology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 232 ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียและการสร้างตัวอ่อนสุจิ ขั้นตอนการเจริญในสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 หลังจากการปฏิสนธิ การฝังตัวของเอ็มบริโอ การเกิดรก การเปลี่ยนแปลงสภาพเน้นการเจริญของเอ็มบริโอไก่และสัตว์
 เลี้ยงลูกด้วยนม
 Oogenesis and spermatogenesis. Developmental stages of vertebrates after fertilization.
 Implantation of embryo. Placentation. Differentiation emphasis on the development of chick and
 mammalian embryos.
- 512 232 **ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)
 (Vertebrate Embryology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 231 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 231 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 Laboratory work related to the contents in 512 231 Vertebrate Embryology.

- 512 233 **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
(Invertebrate Zoology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 234 ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
แหล่งที่อยู่และการกระจายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะภายในและภายนอก การ
จำแนกประเภท การกินอาหาร การหายใจ การรู้สึก การไหลเวียนเลือด การขับถ่ายและการสืบพันธุ์ การ
เพาะเลี้ยงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
Habitat and distribution of invertebrates. Internal and external characteristics. Classification.
Ingestion, respiration, sensation, circulation, excretion and reproduction. Cultivation of important
economic invertebrates.
- 512 234 **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)
(Invertebrate Zoology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 233 Invertebrate Zoology.
Field trips are required.
- 512 235 **สัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
(Vertebrate Zoology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 236 ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจำแนกประเภท สรีรวิทยา พฤติกรรมและการเพาะเลี้ยงสัตว์
มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
Morphology, anatomy, classification, physiology, behavior and cultivation of important
economic vertebrates.

- 512 236 **ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)
(Vertebrate Zoology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 235 สัตว์มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 235 สัตว์มีกระดูกสันหลัง
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 235 Vertebrate Zoology.
Field trips are required.
- 512 237 **กีฏวิทยา** 3(3-0-6)
(Entomology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 238 ปฏิบัติการกีฏวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การเจริญ การจำแนกประเภท นิเวศวิทยา และ
พฤติกรรมของแมลง การจัดการแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
Morphology, anatomy, physiology, development, classification, ecology and behavior of
insects. Management of economic insects.
- 512 238 **ปฏิบัติการกีฏวิทยา** 1(0-3-0)
(Entomology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 237 กีฏวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 237 กีฏวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 237 Entomology.
Field trips are required.

- 512 301 **ชีววิทยาของเซลล์** 3(3-0-6)
(Cell Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
513 341 ชีวเคมี 1
แนวคิดและวิธีศึกษาเซลล์ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของออร์แกเนลล์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ การลำเลียงและการหลั่ง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า โครงสร้างโครโมโซม การแสดงออกของยีนและการควบคุม ไซโทสเกเลตัน เมทริกซ์นอกเซลล์ ฮอโมนและตัวรับ วัฏจักรเซลล์ การเกิดมะเร็ง
Concepts and methodology of cell study. Structure and chemical compositions of cell. Organelle functions. Metabolism and bioenergetics. Transportation and secretion. Response to stimulants. Chromosome structures. Gene expression and regulation. Cytoskeleton. Extracellular matrix. Hormones and receptors. Cell cycle. Carcinogenesis.
- 512 302 **วิวัฒนาการ** 3(3-0-6)
(Evolution)
วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
ทฤษฎี หลักฐานและกลไกที่เป็นไปได้ของวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
Theories, evidence and possible mechanisms of the evolution of organisms.
- 512 311 **กายวิภาคพืช** 3(3-0-6)
(Plant Anatomy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 312 ปฏิบัติการกายวิภาคพืช
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ชนิดและการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ในเนื้อเยื่อต่างๆของพืช โครงสร้างภายใน ส่วนประกอบและรูปแบบการเรียงตัวของเนื้อเยื่อในอวัยวะของพืชเน้นพืชที่มีเมล็ด
Types and differentiation of cells in various plant tissues. Internal structures, composition and patterns of tissue organization in plant organs with emphasis on seeded plants.

- 512 312 **ปฏิบัติการกายวิภาคพืช** 1(0-3-0)
 (Plant Anatomy Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 311 กายวิภาคพืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 311 กายวิภาคพืช
 Laboratory work related to the contents in 512 311 Plant Anatomy.
- 512 313 **สรีรวิทยาของพืช** 3(3-0-6)
 (Plant Physiology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 314 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช
 * 513 341 ชีวเคมี 1
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 สรีรวิทยาระดับเซลล์ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับพืช การดูดซึมและการลำเลียง ธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจและเมแทบอลิซึม อิทธิพลของปัจจัยภายในและภายนอกต่อการเติบโตและการเจริญของพืช
 Cellular physiology. Plant-water relations, absorption and translocation. Plant mineral nutrition. Photosynthesis, respiration and metabolism. Effects of internal and external factors on plant growth and development.
- 512 314 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช** 1(0-3-0)
 (Plant Physiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 Laboratory work related to the contents in 512 313 Plant Physiology.

- 512 315 **อนุกรมวิธานพืช** 3(3-0-6)
(Plant Taxonomy)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 316 ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 หลักการและระบบการจำแนกพืช การตั้งชื่อพืชและการระบุพันธุ์ไม้ที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง เน้นพืชดอก การรวบรวมและเก็บรักษาตัวอย่างพืช วิธีการใช้และการสร้างรูปวิธาน ลักษณะของวงศ์ ถิ่นกำเนิด การแพร่กระจายพันธุ์ และความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชดอกบางวงศ์
 Principles and systems of classification, nomenclature and identification of vascular plants with emphasis on the flowering plants. Collection and preservation of plant specimens. Application and construction of identification key. Description, origin, distribution and economic importance of selected angiosperm families .
- 512 316 **ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช** 1(0-3-0)
(Plant Taxonomy Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 315 อนุกรมวิธานพืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 315 อนุกรมวิธานพืช มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 315 Plant taxonomy.
 Field trips are required.
- 512 317 **สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง** 3(3-0-6)
(Morphology of Vascular Plants)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 318 ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ลักษณะโครงสร้างภายนอกและภายใน ขั้นตอนการเติบโตและการเจริญของส่วนต่างๆ ของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียงกลุ่มต่างๆ ระบบการจัดจำแนกประเภทพืชดังกล่าวทั้งที่สูญพันธุ์แล้วและที่ยังมีอยู่ วิวัฒนาการของพืช วิวัฒนาการของโครงสร้างร่างกายและโครงสร้างสืบพันธุ์ของพืช
 External and internal structures, stages of growth and development of various parts in vascular plants. Classification of the extinct and extant vascular plants. Evolution of plant. Evolution of vegetative and reproductive plant structures.

- 512 318 **ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง** 1(0-3-0)
(Morphology of Vascular Plant Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 317 สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 317 สัณฐานวิทยาของพืชที่มีเนื้อเยื่อลำเลียง
Laboratory work related to the contents in 512 317 Morphology of Vascular Plants.
- 512 322 **วิทยาศาสตร์สาหร่าย** 3(3-0-6)
(Phycology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 323 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาหร่าย
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาของสาหร่ายน้ำจืดและน้ำเค็มโดยเน้นสาหร่ายใน
ท้องถิ่น ความสำคัญของสาหร่ายต่อมนุษย์ การแยกพันธุ์และวิธีการเพาะเลี้ยงสาหร่าย
Morphology, taxonomy and ecology of freshwater and marine algae with emphasis on the
local species. The importance of algae to human. Isolation and cultivation of algae.
- 512 323 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาหร่าย** 1(0-3-0)
(Phycology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 322 วิทยาศาสตร์สาหร่าย
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 322 วิทยาศาสตร์สาหร่าย
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 322 Phycology.
Field trips are required.

- 512 324 **วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก** 2(2-0-4)
(Embryology of Flowering Plants)
 วิชาบังคับก่อน : 512 311 กายวิภาคพืช
 * 512 325 ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 รูปแบบและการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก การสร้างสปอร์และเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายเรณู การปฏิสนธิและการพัฒนาจากไซโกตเป็นเอ็มบริโอ แอพมิซิส การประยุกต์วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอกในทางเศรษฐกิจ
 Patterns and differentiation in reproduction of flowering plants: sporogenesis and gametogenesis, pollination, fertilization and embryogenesis. Apomixis. Applications of embryology of flowering plants for economic aspect.
- 512 325 **ปฏิบัติการวิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก** 1(0-3-0)
(Embryology of Flowering Plants Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 324 วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 324 วิทยาเอ็มบริโอของพืชดอก
 Laboratory work related to the contents in 512 324 Embryology of Flowering Plants.
- 512 331 **มิถุนวิทยา** 3(3-0-6)
(Histology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 332 ปฏิบัติการมิถุนวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 โครงสร้างและสมบัติของเนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กระดูกอ่อนและกระดูก เลือดและการสร้างเม็ดเลือด เนื้อเยื่อและอวัยวะนำเหลือง เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อประสาท โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของระบบอวัยวะในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง
 Structures and properties of epithelial tissue, connective tissue, cartilage and bone. Blood and blood cell formation. Lymphatic tissue and organs. Muscular tissue. Nervous tissue. Structures and histophysiology of organ systems in higher vertebrates.

- 512 332 **ปฏิบัติการมิถุนวิทยา** 1(0-3-0)
(Histology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 331 มิถุนวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 331 มิถุนวิทยา
 Laboratory work related to the contents in 512 331 Histology.
- 512 333 **สรีรวิทยาของสัตว์** 3(3-0-6)
(Animal Physiology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 334 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์
 * 513 341 ชีวเคมี 1
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 แนวคิดเบื้องต้นทางสรีรวิทยาของสัตว์ กลไกการทำงานและการควบคุมของเซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท สรีรวิทยาของระบบประสาท ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหารและชีวพลังงานศาสตร์ การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ระบบขับถ่ายและระบบต่อมไร้ท่อ
 Fundamental concepts of animal physiology. Mechanisms and controls of muscle cells and neurons. Physiology of nervous system, circulatory system, respiratory system, gastrointestinal tract and bioenergetics. Body temperature regulation. Excretory and endocrine system.
- 512 334 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์** 1(0-3-0)
(Animal Physiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์
 Laboratory work related to the contents in 512 333 Animal Physiology.

- 512 335 **การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์** 2(2-0-4)
 (Commercial Animal Production)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 336 ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ชีววิทยาของสัตว์เพื่อการพาณิชย์ การเก็บรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ เทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ การอนุบาลและการเลี้ยง การจัดการฟาร์มและการจัดการเชิงพาณิชย์
 Biology of commercial animals. Collection and selection of different animal breeds. Technology for animal breeding, nursing and rearing. Farm and business management.
- 512 336 **ปฏิบัติการการผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์** 1(0-3-0)
 (Commercial Animal Production Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 335 การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 335 การผลิตสัตว์เพื่อการพาณิชย์ มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 335 Commercial Animal Production. Field trips are required.
- 512 337 **กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)
 (Comparative Vertebrate Anatomy)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 338 ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะแต่ละชนิดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เน้นวิวัฒนาการของอวัยวะตามขั้นตอนการเจริญจากสัตว์ชั้นต่ำมาเป็นสัตว์ชั้นสูง
 Comparative studies of structures and functions of vertebrate organs with emphasis on evolution of organ development from lower to higher vertebrates.

- 512 338 **ปฏิบัติการกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 1(0-3-0)
(Comparative Vertebrate Anatomy Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 337 กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 337 กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 337 Comparative Vertebrate Anatomy.
Field trips are required.
- 512 339 **สัตว์ทดลอง** 2(2-0-4)
(Laboratory Animals)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
ประเภทและพันธุ์สัตว์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ การดูแลสัตว์ วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการจับและควบคุม
สัตว์ การให้ยา การเก็บตัวอย่างเลือด การวางยาสลบ การกำจัดสัตว์โดยไม่ทรมานและการทำลายซากสัตว์
มีการศึกษานอกสถานที่
Types and breeds of animals used in laboratories. Care and management. Techniques
for handling and restraint, medication, blood sampling, anaesthesia, humane and destruction of
carcasses.
Field trips are required.
- 512 341 **มีนวิทยา** 3(3-0-6)
(Ichthyology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 342 ปฏิบัติการมีนวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจำแนกประเภทและนิเวศวิทยาของปลาเศรษฐกิจ
Morphology, anatomy, classification and ecology of economic fishes.

512 342 **ปฏิบัติการมีนวิทยา** 1(0-3-0)
(Ichthyology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 341 มีนวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 341 มีนวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 341 Ichthyology.

Field trips are required.

512 343 **กีฏวิทยาทางการแพทย์** 2(2-0-4)
(Medical Entomology)

วิชาบังคับก่อน : (1) 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

*512 344 ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์

หรือ

(2) 512 106 ชีววิทยาทั่วไป

*512 344 ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ชีวประวัติและอุปนิสัยโดยทั่วไปของแมลงและสัตว์ขาข้อบางชนิดที่มีความสำคัญทางการแพทย์ เน้นสัตว์
ขาข้อที่เป็นพาหะของโรคและพวกที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจหรือก่อความรำคาญต่อมนุษย์และสัตว์
การวินิจฉัยชนิด การเก็บรักษาตัวอย่าง วิธีการควบคุมที่เหมาะสม

Bionomics of insects and other arthropods of medical importance. With emphasis on
arthropods as vectors of diseases and pests. Identification, techniques of collection and preservation of
specimens. Appropriate control measures.

512 344 **ปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการแพทย์** 1(0-3-0)
(Medical Entomology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 343 กีฏวิทยาทางการแพทย์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 343 กีฏวิทยาทางการแพทย์
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 343 Medical Entomology

Field trips are required.

512 345 การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ 3(3-0-6)
(Biological Control of Pest and Bio-agent Production)

วิชาบังคับก่อน * 512 346 ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป

การควบคุมแมลงที่เป็นศัตรูทางการเกษตรและทางการแพทย์โดยใช้ศัตรูธรรมชาติ การเพิ่มจำนวนศัตรูธรรมชาติโดยเน้นทางด้านจุลินทรีย์ การคัดกรองและวิธีทดสอบประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาสายพันธุ์ทั้งด้านคุณภาพและสูตรสำเร็จเพื่อผลิตเป็นชีวภัณฑ์

The control of agricultural and medical insect pests by using their natural enemies. Mass production of natural enemies emphasizing on microbes. Screening and testing efficacy for development in quality and formulation of bio-agents.

512 346 ปฏิบัติการการควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์ 1(0-3-0)
(Biological Control of Pest and Bio-agent Production Laboratory)

วิชาบังคับก่อน * 512 345 การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 345 การควบคุมแมลงศัตรูโดยชีววิธีและการผลิตชีวภัณฑ์

มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 345 Biological Control of Pest and Bio-agents Production.

Field trips are required.

512 347 สรีรวิทยาการออกกำลังกาย 2(2-0-4)
(Exercise Physiology)

วิชาบังคับก่อน : 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์

ผลของการออกกำลังกายและการฝึกซ้อมต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย กลไกทางสรีรวิทยาและการปรับตัวของร่างกายต่อการออกกำลังกาย

Effects of exercise and physical training on functions of body systems. Physiological mechanisms and adaptations of the body to exercises.

- 512 348 **ปรสิตวิทยา** 3(3-0-6)
 (Parasitology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 * 512 349 ปฏิบัติการปรสิตวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
- ความสัมพันธ์ของปรสิตและโฮสต์ สัณฐานวิทยาและการจำแนกประเภท ชีววิทยา การแพร่กระจาย และวัฏจักรชีวิตของโพรโทซัวและหนอนพยาธิ ระบาดวิทยาและการทำให้เกิดโรค การวินิจฉัยโรคที่เกิดจากปรสิตของคนและสัตว์เศรษฐกิจ
- Host-parasite relationship. Morphology and classification. Biology, distribution and life cycle of protozoa and helminths. Epidemiology and pathogenesis. Diagnosis of parasitic diseases of man and economic animals.
- 512 349 **ปฏิบัติการปรสิตวิทยา** 1(0-3-0)
 (Parasitology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 348 ปรสิตวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
- ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 348 ปรสิตวิทยา มีการศึกษานอกสถานที่
- Laboratory work related to the contents in 512 348 Parasitology.
 Field trips are required.
- 512 361 **พันธุศาสตร์ของพืช** 3(3-0-6)
 (Plant Genetics)
 วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
- การถ่ายทอดพันธุกรรมพืช ระบบการผสมพันธุ์และพันธุกรรมของการกำหนดเพศ โครงสร้างของจีโนมพืช ยีนและกลไกการแสดงออกของยีน ความผันแปรของพันธุกรรมพืชและวิวัฒนาการของพืช เทคโนโลยีเพื่อการศึกษและปรับปรุงพันธุกรรมพืช
- Plantgenetic transmission, breeding system and genetics of sex-determination. Structure of plant genome. Plant genes and their expression mechanisms. Plant genetic variation and evolution. Technology for plant genetic study and improvement.

- 512 371 **ชลธีวิทยา** 2(2-0-4)
(Limnology)
 วิชาบังคับก่อน : (1) 512 203 นิเวศวิทยา
 * 512 372 ปฏิบัติการชลธีวิทยา
 หรือ
 (2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
 516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
 * 512 372 ปฏิบัติการชลธีวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 สภาพทางชีวภาพ กายภาพและเคมีของทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำจืด สิ่งมีชีวิตในน้ำ
 แนวคิดในการใช้แหล่งน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตในการประมง
 Biological, physical and chemical features of lakes, water reservoirs and fresh water
 sources. Aquatic organisms. Concepts of utilizing inland water for increasing fishery products.
- 512 372 **ปฏิบัติการชลธีวิทยา** 1(0-3-0)
(Limnology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 371 ชลธีวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 371 ชลธีวิทยา
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 371 Limnology.
 Field trips are required.
- 512 413 **พฤกษศาสตร์ทางเศรษฐกิจ** 3(3-0-6)
(Economic Botany)
 วิชาบังคับก่อน : 512 315 อนุกรมวิธานพืช
 ประวัติ ถิ่นกำเนิด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การกระจายพันธุ์และการใช้ประโยชน์ของพืชที่เป็น
 อาหารและยา พืชอุตสาหกรรมและพืชเศรษฐกิจในประเทศไทยและเขตร้อน พืชท้องถิ่นของไทยที่มีแนวโน้มมี
 ความสำคัญเชิงเศรษฐกิจในอนาคต
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Life history, origin, botanical characters, distribution and uses of plants for food and
 medicine, industry and other economic importance in Thailand and tropical regions. Possible future
 value of local plants on economic aspects.
 Field trips are required.

- 512 415 **โรคพืช** 3(3-0-6)
 (Plant Pathology)
 วิชาบังคับก่อน :* 512 416 ปฏิบัติการโรคพืช
 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 สาเหตุของโรคพืช ลักษณะของพืชที่เป็นโรค การระบุชนิดจุลินทรีย์ก่อโรคในพืช การติดเชื้อและการเกิดโรค การแพร่กระจายของเชื้อ จุลชีพก่อโรคและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค โรคพืชที่สำคัญ กลไกการอยู่รอดของจุลินทรีย์ก่อโรค การพิจารณาทางนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ก่อโรคในท้องถิ่น รวมทั้งการป้องกันและควบคุม
 Causes of plant diseases. Symptomatology. Identification of plant pathogens. Infection and pathogenicity. Dispersion. Pathogens and environmental factors related to pathogenicity. Important plant diseases. Survival mechanisms of pathogens. Ecological consideration of local plant pathogens including prevention and control.
- 512 416 **ปฏิบัติการโรคพืช** 1(0-3-0)
 (Plant Pathology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน :* 512 415 โรคพืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 415 โรคพืช
 Laboratory work related to the contents in 512 415 Plant Pathology
- 512 417 **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช** 2(2-0-4)
 (Plant Tissue and Cell Culture)
 วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 * 512 418 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 หลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากอวัยวะต่างๆ ของพืชในหลอดทดลอง การใช้ฮอร์โมนพืช อาหารสังเคราะห์และการควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ส่วนต่างๆ ของพืชในหลอดทดลองมีการเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงไปเป็นแคลลัสหรืออวัยวะส่วนต่างๆ
 Principles and practices of cultivating tissues from various plant organs *in vitro*. Application of plant hormones, artificial media and appropriate environment to initiate growth and differentiation of plant culture to callus or organs.

512 418 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช** 1(0-3-0)

(Plant Tissue and Cell Culture Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 417 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 417 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์พืช

Laboratory work related to the contents in 512 417 Plant Tissue and Cell Culture.

512 421 **การปรับปรุงพันธุ์พืช** 2(2-0-4)

(Plant Breeding)

วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์

* 512 422 ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การนำหลักพันธุศาสตร์มาประยุกต์เพื่อเพิ่มคุณภาพแก่พืชเศรษฐกิจ วิธีการเบื้องต้นในการปรับปรุงพันธุ์พืชพวกผสมตัวเอง พวกผสมข้ามและลูกผสม การผลิตเมล็ดพันธุ์ การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช

Applications of genetic principles to improve agronomic qualities of economic plants. General methods for plant breeding in self-pollinated, cross-pollinated and hybrid plants. Seed production. Implementation of biotechnology for plant breeding.

512 422 **ปฏิบัติการการปรับปรุงพันธุ์พืช** 1(0-3-0)

(Plant Breeding Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 421 การปรับปรุงพันธุ์พืช

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 421 การปรับปรุงพันธุ์พืช
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 421 Plant Breeding.

Field trips are required.

- 512 423 **การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม** 2(2-0-4)
(Plant Responses to Environmental Stresses)
 วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 * 512 424 ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การตอบสนองทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาในพืชต่อความเครียดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิ
 น้ำ แสง การแผ่รังสี ความเค็ม ก๊าซ และสารกำจัดศัตรูพืช
 Physiological and morphological responses in plants to stresses caused by environmental
 factors : temperature, water, light, radiation, salinity, gases and pesticides.
- 512 424 **ปฏิบัติการการตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
(Plant Responses to Environmental Stresses Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 423 การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 423 การตอบสนองของพืชต่อความเครียดจาก
 สิ่งแวดล้อม
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 512 423 Plant Responses to Environmental
 Stresses.
 Field trips are required.
- 512 425 **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน** 2(2-0-4)
(Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops)
 วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
 * 512 426 ปฏิบัติการสรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัย
 ภายนอกและภายในที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ บทบาทของฮอร์โมนพืชในการเปลี่ยนแปลงทางสรีร-
 วิทยา การร่วงโรยและการสุกของผลไม้ เทคโนโลยีและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์หลังการ
 เก็บเกี่ยว
 Changes in morphology and chemical components of postharvest products. External and
 internal factors causing losses of products. Roles of plant hormones in physiological changes :
 senescence and fruit ripening. Technology and practical guidelines for the reduction of postharvest
 product losses.

- 512 426 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน** 1(0-3-0)
(Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 425 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 425 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
ของพืชสวน
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 425 Postharvest Physiology and
Technology of Horticultural Crops.
Field Trips are required.
- 512 427 **ฮอร์โมนและการเจริญของพืช** 2(2-0-4)
(Hormones and Plant Development)
วิชาบังคับก่อน : 512 313 สรีรวิทยาของพืช
* 512 428 ปฏิบัติการฮอร์โมนและการเจริญของพืช
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ผลของฮอร์โมนพืชที่มีต่อการเติบโตและกระบวนการเจริญของพืช การแบ่งเซลล์ การขยายขนาด
และการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ การงอก การพักตัว การเจริญพันธุ์ การออกดอก การออกผลและการร่วงโรย อันตร
กิริยาระหว่างฮอร์โมนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม แสง แรงดึงดูดของโลก อุณหภูมิและน้ำที่มีต่อการตอบสนองทางสรีระ
ของพืช
Hormonal regulation for plant growth and development processes: cell division,
enlargement and differentiation. Germination, dormancy, maturity, flowering, fruiting and senescence.
Interaction of hormones and environmental factors : light, gravity, temperature and water on
physiological responses.
- 512 428 **ปฏิบัติการฮอร์โมนและการเจริญของพืช** 1(0-3-0)
(Hormones and Plant Development Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 427 ฮอร์โมนและการเจริญของพืช
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 427 ฮอร์โมนและการเจริญของพืช
Laboratory work related to the contents in 512 427 Hormones and Plant Development.

- 512 431 **วิทยาต่อมไร้ท่อ** 3(3-0-6)
(Endocrinology)
วิชาบังคับก่อน : 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์
* 512 432 ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของต่อมไร้ท่อ สมบัติทางเคมีของฮอร์โมนและกลไกการทำงาน
บทบาทของฮอร์โมนที่มีต่อการทำงานของร่างกาย
Morphology and physiology of endocrine glands. Chemical properties of hormones and
their mechanisms of actions. Roles of hormones to body functions.
- 512 432 **ปฏิบัติการวิทยาต่อมไร้ท่อ** 1(0-3-0)
(Endocrinology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 431 วิทยาต่อมไร้ท่อ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 431 วิทยาต่อมไร้ท่อ
Laboratory work related to the contents in 512 431 Endocrinology.
- 512 433 **การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์** 1(1-0-2)
(Animal Cell Culture)
วิชาบังคับก่อน : * 512 434 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
หลักการและเทคนิคของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ สิ่งแวดล้อมของเซลล์เลี้ยง การนำเทคโนโลยี
ของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ไปใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และการแพทย์
Principles and techniques of animal cell culture. Environments of cultured cells.
Applications of animal cell culture technology for agricultural, industrial and medical purposes.
- 512 434 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์** 2(0-6-0)
(Animal Cell Culture Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 433 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 433 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 433 Animal Cell Culture.
Field trips are required.

- 512 435 **วิทยาศาสตร์เลี้ยงลูกด้วยนม** 3(3-0-6)
(Mammalogy)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
การจำแนกประเภท การแพร่กระจาย พฤติกรรม และการปรับตัวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่อสภาวะแวดล้อม ชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ใกล้สูญพันธุ์ บทบาทของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในระบบนิเวศ และผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์
มีการศึกษานอกสถานที่
Classification, distribution, behavior and adaptation of mammals to the environment.
Endangered species. Roles of mammals in the ecosystem and human impacts on mammals.
Field trips are required.
- 512 436 **ปักษีวิทยา** 3(3-0-6)
(Ornithology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 437 ปฏิบัติการปักษีวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
วิวัฒนาการ การจำแนกประเภท สรีรวิทยา พฤติกรรม บทบาทของนกในระบบนิเวศและผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์
Evolution, classification, physiology, behavior of birds. Roles of birds in ecosystem and human impacts on birds.
- 512 437 **ปฏิบัติการปักษีวิทยา** 1(0-3-0)
(Ornithology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 436 ปักษีวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 436 ปักษีวิทยา
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 436 Ornithology.
Field trips are required.

- 512 438 **วิทยาแพลงก์ตอน** 3(3-0-6)
(Planktonology)
วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
* 512 439 ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอน วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างและการนับจำนวนแพลงก์-
ตอน ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการแพร่กระจาย การเติบโตและการสืบพันธุ์ ความสำคัญของแพลงก์ตอนต่อห่วงโซ่
อาหาร
Taxonomy and ecology of planktons. Methods for preservation and numeration of
planktons. Various factors affecting distribution, growth and reproduction. Importance of planktons to
food chain.
- 512 439 **ปฏิบัติการวิทยาแพลงก์ตอน** 1(0-3-0)
(Planktonology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 438 วิทยาแพลงก์ตอน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 438 วิทยาแพลงก์ตอน
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 438 Planktonology.
Field trips are required.
- 512 441 **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** 2(2-0-4)
(Aquaculture)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 442 ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยงในประเทศไทย
การเพาะฟัก การให้อาหาร คุณภาพน้ำและปัญหาในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รูปแบบของบ่อเลี้ยงและอุปกรณ์
ประกอบ ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการส่งออก
Morphology, anatomy and physiology of economic aquatic animals cultivated in Thailand.
Hatching, feeding, water quality and problems in aquaculture. Types of cultural ponds and accessory
equipment. Aquacultural business and export.

512 442 **ปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** 1(0-3-0)
(Aquaculture Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 441 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 441 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 441 Aquaculture.

Field trips are required.

512 443 **กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์** 3(3-0-6)
(Host Defense Mechanism)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 444 ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ความรู้พื้นฐานและกฎเกณฑ์ของระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง การประยุกต์หลักการของระบบภูมิคุ้มกันเพื่อการพัฒนาวัคซีนและยา

Basic knowledge and principles of immune system of invertebrates and vertebrates.

Application of immune system for vaccine and drug development.

512 444 **ปฏิบัติการกลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์** 1(0-3-0)
(Host Defense Mechanism Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 443 กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 443 กลไกการป้องกันตนเองของโฮสต์
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 512 443 Host Defense Mechanism

Field trips are required.

- 512 445 **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ** 2(2-0-4)
(Economic Invertebrates)
วิชาบังคับก่อน : 512 233 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
* 512 446 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและการแพทย์
วิธีการนำไปใช้และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ
Biology and ecology of economic and medical important invertebrate. Methods of utilization and economic development.
- 512 446 **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ** 1(0-3-0)
(Economic Invertebrate Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *512 445 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 445 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 445 Economic Invertebrate.
Field trips are required.
- 512 447 **ชีววิทยาการสืบพันธุ์** 3(3-0-6)
(Reproductive Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
การกำหนดเพศและโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ ฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ การสร้างและการส่งผ่านเซลล์สืบพันธุ์ กระบวนการทางสรีรวิทยาของการสืบพันธุ์ การวิเคราะห์น้ำอสุจิ การผสมเทียม หลักการและวิธีการคุมกำเนิด
Sex determinations and structures of reproductive systems. Hormones related to reproduction. Gametogenesis and gamete transportation. Physiological processes of reproduction. Semen analysis. Artificial insemination. Principles and methods of birth control.

512 448 **เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์** 3(3-0-6)

(Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

* 512 449 ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคในการทดลอง รวมถึงหลักการและวิธีการทำวิจัยในวิชาอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์สมัยใหม่ในพืชและสัตว์ เทคนิคการแยกเชื้อ การโคลนนิ่ง และเรียงลำดับนิวคลีโอไทด์ การกลายพันธุ์ในหลอดทดลอง ปฏิกริยาลูกโซ่ นอร์ธเทิร์นบอทไฮบริไดเซชัน เซาท์เทิร์นบอทไฮบริไดเซชัน และการวิเคราะห์แบบเวสเทิร์นบอท การตรวจทางอิมมูโนวิทยา

Study on laboratory techniques including principles and research methodologies of modern molecular genetics and genetic engineering in plants and animals. Isolation techniques. Cloning and nucleotides sequencing. *In vitro* mutagenesis. Polymerase chain reactions, Northern blot hybridization, Southern blot hybridization and Western blot analysis. Immunoassays.

512 449 **ปฏิบัติการเทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์** 1(0-3-0)

(Techniques in Molecular Genetics and Genetic Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 512 448 เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 448 เทคนิคด้านอณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์

Laboratory work related to the contents in 512 448 Molecular Genetics and Genetic Engineering.

512 461 **มนุษย์พันธุศาสตร์** 2(2-0-4)

(Human Genetics)

วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์

หลักการและกลไกของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในมนุษย์ โครโมโซมของมนุษย์ ความผิดปกติและโรคที่มีสาเหตุจากพันธุกรรม การกระจายของยีนในประชากร การวินิจฉัยโรคทางพันธุกรรมในหญิงก่อนคลอด โครงการจีโนมของมนุษย์ ยีนบำบัด

Principles and mechanism of human genetic inheritance. Human chromosomes. Human abnormalities and genetic basis of human traits and diseases. Gene frequency in population. Prenatal diagnosis of genetic diseases. Human genome project. Gene therapy.

- 512 462 **พันธุศาสตร์ของเซลล์** 2(2-0-4)
 (Cytogenetics)
 วิชาบังคับก่อน : 512 201 พันธุศาสตร์
 * 512 463 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 โครโมโซมและพฤติกรรมของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ ความผิดปกติของโครโมโซม และเทคนิคเบื้องต้นในการศึกษาโครโมโซม
 Chromosome and behavior of chromosome during cell division. Chromosome aberration. Basic techniques in chromosome study.
- 512 463 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของเซลล์** 1(0-3-0)
 (Cytogenetics Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 512 462 พันธุศาสตร์ของเซลล์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 453 พันธุศาสตร์ของเซลล์
 Laboratory work related to the contents in 512 453 Cytogenetics.
- 512 471 **นิเวศวิทยาของสัตว์** 3(3-0-6)
 (Animal Ecology)
 วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา
 อันตรกิริยาระหว่างสัตว์กับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม วิวัฒนาการและการสูญพันธุ์ของสัตว์ การอนุรักษ์และการจัดการสัตว์ในพื้นที่ เทคนิคต่างๆ ในการศึกษาสัตว์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Interaction between animals and their environment. Animal behavior, evolution and extinction. Conservation and habitat management. Various techniques in animal study.
 Field trips are required.

512 472 **นิเวศวิทยาทางทะเล** 3(3-0-6)

(Marine Ecology)

วิชาบังคับก่อน :(1) 512 203 นิเวศวิทยา

หรือ

(2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

ชีววิทยาของสัตว์ทะเล ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในทะเลและบริเวณน้ำกร่อย ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อประชากรและชุมชนของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาทางทะเลในน่านน้ำไทยและทะเลเขตร้อน การประยุกต์นิเวศวิทยาทางทะเลในการประมงและการจัดการมลภาวะ

มีการศึกษานอกสถานที่

Biology of marine animals. Environmental factors in oceans and estuaries. Ecological factors affecting population and community of marine organisms. Marine ecology in Thai waters and tropical seas. Applications of marine ecology to fisheries and pollution management.

Field trips are required.

512 473 **นิเวศวิทยาป่าชายเลน** 3(3-0-6)

(Mangrove Ecology)

วิชาบังคับก่อน :(1) 512 203 นิเวศวิทยา

หรือ

(2) 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

516 271 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างของป่าชายเลน การปรับตัวของพืชและสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ อันตรกิริยาระหว่างพืชและสัตว์ ความสำคัญของป่าชายเลนและการอนุรักษ์

มีการศึกษานอกสถานที่

Structure of mangrove forest. Plant and animal adaptations to chemical and physical changes. Interaction between plants and animals. The importance and conservation of mangrove forest.

Field trips are required.

- 512 475 **นิเวศวิทยาของพืช** 3(3-0-6)
(Plant Ecology)
วิชาบังคับก่อน : 512 315 อนุกรมวิธานพืช
สังคมพืช อันตรกิริยาของพืชกับสิ่งแวดล้อม ความหลากหลาย ทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์สังคมพืช
เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช
มีการศึกษานอกสถานที่
Plant community. Interaction between plants and their environment. Diversity. Theories and methods in plant community analysis. Sampling techniques. Study of plant community structure.
Field trips are required.
- 512 481 **ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา** 2(2-0-4)
(Microscopic Techniques in Biology)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
* 512 482 ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
หลักการและเทคนิคในการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ ความรู้เบื้องต้นในการศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การเตรียมสไลด์เพื่อการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
Principles and techniques in the preparation of plant and animal tissues. Basic knowledge in electron microscopy. Preparation of slides for light microscopy.
- 512 482 **ปฏิบัติการไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา** 2(0-6-0)
(Microscopic Techniques in Biology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 481 ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 481 ไมโครสโคปิกเทคนิคทางชีววิทยา
Laboratory work related to the contents in 512 481 Microscopic Technique in Biology.

- 512 483 **วิทยาการก้าวหน้าทางชีววิทยา** 1(1-0-2)
(Current Advances in Biology)
วิชาบังคับก่อน : * 512 491 สัมมนา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การสืบค้นเอกสาร การรวบรวมและการสรุปข้อมูล การวิเคราะห์และการวิจารณ์แนวโน้มของงานวิจัยทางชีววิทยาในปัจจุบันและผลกระทบต่อสังคม
Literature review, data collection and conclusion. Analysis and discussion on biological research trends and its social impact.
- 512 484 **ไบโอฟาร์ม** 3(3-0-6)
(Biofarm)
วิชาบังคับก่อน : * 512 485 ปฏิบัติการไบโอฟาร์ม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ กับระบบการทำฟาร์มแบบผสมผสานโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เน้นสัตว์ในฟาร์มที่ไม่มีกระดูกสันหลังและที่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก วิธีการแปรรูปผลผลิตจากฟาร์มให้เป็นผลผลิตที่มีมูลค่าสูงขึ้น การแปรรูปของเสียอินทรีย์ในระบบไบโอฟาร์มให้เป็นสารประกอบที่มีมูลค่าและเป็นพลังงานทดแทน ระบบการจัดการฟาร์มเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์
Application of basic knowledges in biology of plants, animals and microbes in integrated farming system without using synthetic chemicals emphasis on invertebrate and small vertebrates farm animals. Conversion methods of farm products to higher value products. Conversion of organic wastes in biofarm systems to valuable compounds and substituted energy. Farm management system for commercial purpose.
- 512 485 **ปฏิบัติการไบโอฟาร์ม** 2(0-6-0)
(Biofarm Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 512 484 ไบโอฟาร์ม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 484 ไบโอฟาร์ม
มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 512 484 Biofarm.
Field trips are required.

512 491	สัมมนา (Seminar) วิชาบังคับก่อน : (1) 512 313 สรีรวิทยาของพืช หรือ (2) 512 333 สรีรวิทยาของสัตว์ สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีววิทยา โดยความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา Seminar on topics of interest in biology by the consent of Biology department.	1(0-2-1)
512 493	โครงการวิจัย 1 (Research Project I) เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา เลือกหัวข้องานวิจัย ค้นคว้าข้อมูล การเขียนและนำเสนอโครงงานวิจัย Selection of a research topic. Literature search and submission of a research proposal.	1(0-2-1)
512 494	โครงการวิจัย 2 (Research Project II) วิชาบังคับก่อน : 512 493 โครงการวิจัย 1 การวิจัยในหัวข้อทางชีววิทยา ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ในภาควิชาชีววิทยา Research on the topic in biology under the supervisions of Biology departmental staffs.	2(0-4-2)
512 495	การฝึกงาน (Practical Training) เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาชีววิทยา : วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U การฝึกปฏิบัติงานในองค์กรโดยความเห็นชอบของภาควิชาชีววิทยา Practical training in the organization by the consent of the Biology department.	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I) ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง เทอร์โมไดนามิกส์ Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.	3(3-0-6)

- 513 102 **เคมีทั่วไป 2** 3(3-0-6)
 (General Chemistry II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 101 เคมีทั่วไป 1
 ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า จลนเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น
 Liquids and solutions. Chemical equilibrium and ionic equilibrium. Electrochemistry.
 Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.
- 513 103 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1** 1(0-3-0)
 (General Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน: 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1
 Experiments related to the contents in 513 101 General Chemistry I.
- 513 104 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2** 1(0-3-0)
 (General Chemistry Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2
 Experiments related to the contents in 513 102 General Chemistry II.
- 513 231 **เคมีวิเคราะห์ 1** 2(2-0-4)
 (Analytical Chemistry I)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2
 หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ปฏิริยา
 การเกิดสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาการเกิดตะกอน การประยุกต์ปฏิกิริยาเหล่านี้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการ
 ตกตะกอนและการวัดปริมาตร สมดุลเคมีระหว่างเฟสในการสกัดด้วยตัวทำละลาย
 Basic principles in analytical chemistry. Theory of acid-base. Oxidation-reduction,
 complex formation and precipitation reactions. Applications of the above-outlined reactions in
 quantitative analysis by gravimetric and volumetric methods. Interface equilibria in solvent extraction.

- 513 233 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1** 1(0-3-0)
(Analytical Chemistry Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน: 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์
เชิงปริมาณ การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยวิธีตกตะกอน การวัดปริมาตร ที่กล่าวถึงในรายวิชา 513 231
เคมีวิเคราะห์ 1
Errors in chemical analysis. Statistical data analysis. Instrumentation and techniques in
quantitative chemical analysis. Experiments on chemical analysis based on gravimetric and volumetric
methods as outlined in 513 231 Analytical Chemistry I.
- 513 250 **เคมีอินทรีย์** 3(3-0-6)
(Organic Chemistry)
วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2
เคมีของสารประกอบอะลิฟาติกและสารประกอบอะโรมาติก พอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต
กรดอะมิโน โปรตีนและลิพิด การประยุกต์เทคนิคอัลตราไวโอเล็ตและอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์
ประเภทของหมู่ฟังก์ชัน
Chemistry of aliphatic and aromatic compounds. Polymers. Carbohydrates. Amino acids.
Proteins and lipids. Applications of ultraviolet and infrared spectroscopy in functional groups
identification.
- 513 255 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** 1(0-3-0)
(Organic Chemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
513 250 เคมีอินทรีย์ หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำสารให้บริสุทธิ์ การศึกษาปฏิกิริยาของ
สารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติก การสังเคราะห์สารอินทรีย์
Experiments on separation and purification techniques. Studies of aliphatic and aromatic
compound reactions. Synthesis of organic compounds.

- 513 341 **ชีวเคมี 1** 4(4-0-8)
(Biochemistry I)
วิชาบังคับก่อน: (1) 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
513 250 เคมีอินทรีย์
หรือ (2) 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
513 252 เคมีอินทรีย์ 2
โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมและการควบคุม
การเก็บและการแสดงออกของข้อมูลทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม
Structures and functions of biomolecules. Enzymes and bioenergetics. Metabolism and
its regulation. Storage and expression of genetic information. Genetic engineering.
- 513 343 **ปฏิบัติการชีวเคมี 1** 1(0-3-0)
(Biochemistry Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน: (1) 513 253 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
513 341 ชีวเคมี 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
หรือ (2) 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
513 341 ชีวเคมี 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 341 ชีวเคมี 1
Experiments related to the contents in 513 341 Biochemistry I
- 514 107 **ฟิสิกส์พื้นฐาน** 4(4-0-8)
(Fundamental Physics)
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
Mechanics of rigid bodies. Properties of matter. Fluid mechanics, Thermodynamics.
Vibrations and waves. Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics. Modern
physics.

- 514 108 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** 1(0-3-0)
(Fundamental Physics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน
Experiments related to the contents in 514 107 Fundamental Physics.
- 515 205 **สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** 3(2-2-5)
(Statistics for Biological Scientists)
วิชาบังคับก่อน: 515 201 สถิติพื้นฐาน 1
การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวางแผนการทดลองเบื้องต้น การเปรียบเทียบเชิงพหุ การวิเคราะห์
ความแปรปรวนร่วม การถดถอยพหุคูณ การวัดความสัมพันธ์สำหรับตารางการถ่วง การถดถอยลอจิสติกอย่างง่าย
การวิเคราะห์โพรบิต การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์
Analysis of variance. Basic experimental designs. Multiple comparisons. Analysis of
covariance. Multiple regression. Measures of association for contingency tables. Simple logistic
regression. Probit analysis. Utilization of packages.
- 516 498 **ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
(Management System in Industry)
เงื่อนไข: โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
แนวคิดเกี่ยวกับอนุกรมมาตรฐานของระบบการจัดการที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น ISO 9000 ISO
14000 ISO 17025 มอก.18000 HACCP TQM กรณีศึกษา
มีการศึกษานอกสถานที่
Concepts of standards series related to management systems in industry : ISO 9000, ISO
14000, ISO 17025, TIS18000, HACCP, TQM. Case studies.
Field trips are required.

- 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)
(General Microbiology)
การกระจาย สัณฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา เทคนิคปลอดเชื้อและการเก็บรักษาจุลินทรีย์ แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์
Distribution, morphology and multiplication of bacteria, virus and fungi. Aseptic technique and microbial preservation. Basic knowledge of structure and function of cells. Metabolism. Microbial genetics. Response of immune system. Beneficial and harmful effects of microorganisms.
- 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)
(General Microbiology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน:* 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
Experiments related to the contents in 518 201 General Microbiology.
- 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม 3(3-0-6)
(Dairy Product Microbiology)
วิชาบังคับก่อน: 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
* 518 322 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สมบัติของน้ำนม จุลินทรีย์ในน้ำนมและการเน่าเสียของน้ำนมที่เกิดจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่างๆ การผลิต สุขาภิบาล มาตรฐานการผลิตและการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม เทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นม
Properties of milk. Microorganisms and microbial spoilage of milk. Microorganisms for processing various dairy products. Production, sanitation, standardization and quality control of dairy products. New technology relevant to dairy products.

518 322 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม** 1(0-3-0)
(Dairy Product Microbiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม
* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 322 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม
มีการศึกษานอกสถานที่

Experiments related to the contents in 518 322 Dairy Product Microbiology.

Field trips are required.

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

วิชาบังคับก่อน: 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
* 518 332 ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

อนุกรมวิธาน โครงสร้าง หน้าทีและเมแทบอลิซึมของยีสต์ พันธุกรรมและการปรับปรุงสายพันธุ์ของยีสต์
ยีสต์และผลิตภัณฑ์จากยีสต์ในอุตสาหกรรม จลนศาสตร์ของการหมักและเทคโนโลยีการผลิตเทคโนโลยีใหม่ที่
เกี่ยวข้องกับยีสต์

Taxonomy, structure, function and metabolism of yeast. Genetics and strain improvement.
Yeast and yeast products in industry. Kinetics of fermentation and production technology. 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

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

Field trips are required.

- 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)
(Environmental Microbiology)
วิชาบังคับก่อน: 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 202 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 the solution of environmental problems.
- 518 342 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม 1(0-3-0)
(Environmental Microbiology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: * 518 313 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 313 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม
มีการศึกษานอกสถานที่
Experiments related to the contents in 518 313 Environmental Microbiology.
Field trips are required.
- 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)
(Food Microbiology for Health)
วิชาบังคับก่อน: 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
* 518 422 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหาร ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร หลักการป้องกันการเน่าเสียของอาหาร จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ การหมักดองอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา การควบคุมคุณภาพอาหาร
Microbial contamination of foods. Factors affecting food spoilage. Principles of food preservation. Beneficial microorganisms for health. Food fermentation. Microbial standard for food. Food quality control.

518 422 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ** 1(0-3-0)
(Food Microbiology for Health Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ
* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ
มีการศึกษานอกสถานที่

Experiments related to the contents in 518 421 Food Microbiology for Health
Field trips are required.

518 431 **เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์** 2(2-0-4)
(Industrial Microbiological Technology)

วิชาบังคับก่อน: * 513 341 ชีวเคมี 1
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
* 518 432 ปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

การแยกและคัดกรองจุลินทรีย์ การพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ การผลิตจุลินทรีย์และผลผลิตจากจุลินทรีย์
ที่มีประโยชน์ทางอุตสาหกรรม บั๊จจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิตและการควบคุมการผลิต

Isolation and screening of microorganisms. Microbial strains improvement. Production of
useful microbes and microbial products in industry. Related factors in production processes and
control.

518 432 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์** 1(0-3-0)
(Industrial Microbiological Technology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 518 431 เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 431 เทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากจุลินทรีย์
มีการศึกษานอกสถานที่

Experiments related to the contents in 518 431 Industrial Microbiological Technology.
Field trips are required.

รายวิชาที่เปิดสอนให้แก่คณะ/ภาควิชาอื่น

- 512 105 **ชีววิทยาพื้นฐาน** 3(3-0-6)
(Fundamental Biology)
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
แนวคิดทางชีววิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้าง หน้าที่ พฤติกรรม การปรับตัว และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ พันธุกรรมกับสังคมมนุษย์ การประยุกต์ทางชีววิทยา
Concepts of biology. Biodiversity. Structures, functions, behaviors, adaptation and evolution of organisms. Ecosystem. Genetics and human society. Biological applications.
- 512 106 **ชีววิทยาทั่วไป** 4 (4-0-8)
(General Biology)
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
วิชาบังคับก่อน : * 512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป
* อาจเรียนพร้อมกันได้
พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ ความหลากหลายทางชีวภาพ การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ มนุษย์กับระบบนิเวศ การปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์ เนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช ฮอริโมนพืชและไฟโตโครม การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสง ชีววิทยาประยุกต์
Molecular basis of life. Cellular level of organization, tissues and organs. Biodiversity. Animal reproduction and development. Genetics and evolution. Human and ecosystem. Adaptation and animal behavior. Plant tissue and organs. Plant hormones and phytochrome. Cellular respiration and photosynthesis. Applied biology.
- 512 107 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** 1 (0-3-0)
(General Biology Laboratory)
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
วิชาบังคับก่อน : * 512 106 ชีววิทยาทั่วไป
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 106 ชีววิทยาทั่วไป
Laboratory work related to the contents in 512 106 General Biology.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรธร เกิดเกรียงไกร 3-4599-90074-04-7	วท.ม.(สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2529) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2524)	12	12
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณฎีกา เส็งสาย 3-1018-00217-08-4	วท.ด. พันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2549) วท.ม. (พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2535)	12	12
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรีบุล พุ่มศิริ 3-1006-03089-66-0	วท.ม.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2522) วท.บ.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2519)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา ศรีพุทธชาติ	วท.ม.(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2525) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2521)	12	12
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมล ขวัญเกื้อ	วท.ม.(พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2520) กศ.บ.(ชีววิทยา) วิทยาลัยวิชาการศึกษา (ประสานมิตร) (2517)	12	12

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรีบุล พุ่มศิริ	วท.ม.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2522) วท.บ.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2519)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
2.	รองศาสตราจารย์ ดร. มยุวาท อารีกิจเสรี	วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546) วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล (2537) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2526)	12	12
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชคพิศิษฐ์ เทพสิทธิ์	Ph.D. (Agri & Nat Res Sci) The University of Adelaide, Australia (1992) วท.ม. (โรคพืช) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2528) วท.บ. (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2524)	12	12
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา ศรีพุทธชาติ	วท.ม.(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2525) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2521)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณฎิภา เส็งสาย	วท.ด. พันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2549) วท.ม. (พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2535)	12	12
6.	อาจารย์ ดร.จันทร์ดี ระแบบเลิศ	ปร.ด. (จุลชีววิทยาการแพทย์) มหาวิทยาลัยมหิดล (2548) วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล (2538) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล (2526)	12	12
7.	รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู เวชรัตน์พิมล	Ph.D. (Science) Osaka City U, Japan (1999) วท.ม. (สัตววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2522) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2519)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมล ขวัญเกื้อ	วท.ม.(พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2520) กศ.บ.(ชีววิทยา) วิทยาลัยวิชาการศึกษา (ประสานมิตร) (2517)	12	12
9.	รองศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ ทองภักดี	Ph.D. (Botany) The University of Queensland, Australia (1989) วท.ม. (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2521) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2519)	12	12
10.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรรพร เกิดเกรียงไกร	วท.ม.(สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2529) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2524)	12	12
11.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปทุมพร เมืองพระ	M.A.(Biology) The University of Kansas, USA (1981) วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2520)	15	15

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
12.	อาจารย์ ดร.กัมปนาท ธาราภูมิ	Ph.D. (Biology) University of Glasgow, UK (2006) วท.ม. (สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540) วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2536)	12	12
13.	รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน ไกรลาส	ปร.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล (2539) วท.ม. (ชีววิทยาสภาวะ แวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2529) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2523)	15	15
14.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ	Ph.D. (Horticulture) University of Hawaii ., USA (2006) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540) วท.บ. (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตร เดิม	หลักสูตร ปรับปรุง
15.	อาจารย์วันวิภาห์ ตุ่มทอง	วท.ม.(วิทยาศาสตร์ทางทะเล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) วท.บ.(วิทยาศาสตร์ทางทะเล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540)	12	12
16.	อาจารย์ ดร.กรกช ชันฉิรกุล	วท.ด. (พืชสวน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) วท.ม. (เทคโนโลยีทางชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2541) วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2538)	12	12

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	รองศาสตราจารย์พิภพ พรหมสุทธิรักษ์	วท.ม.(สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2518) วท.บ.(ชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2515)
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิทยา พงษ์มาลา	วท.ม.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2522) วท.บ.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2515)

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลภรณ์ บุญญกิจจินดา	วท.ม.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2523) วท.บ.(พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2516)
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิติยา จิตติหรรษา	Ph.D. (Insect Pathology) Mississippi State University, USA (1985) วท.ม. (สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2524) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2517)
5	อาจารย์ฐิติรัตน์ พรประยูทธ	วท.ม.(จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2518) วท.บ.(ชีววิทยา) เกียรตินิยม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2515)
6	ดร. สิทธิรักษ์ รอยตระกูล	Ph.D. (Phytochemistry) Leiden U, Natherlands (2004) วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล (2539) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2535)