

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)
	ชื่อย่อ	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Doctor of Philosophy (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)
	ชื่อย่อ	Ph.D. (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ มุ่งผลิตนักวิจัยที่สามารถปฏิบัติงานวิจัยที่เป็นมาตรฐานระดับสากล ขณะเดียวกันก็เป็นงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ เน้นให้เป็นนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถในการวิจัยในด้านชีววิทยาโมเลกุล เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และชีวสารสนเทศ พร้อมทั้งจะติดตามเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ โดยดุษฎีบัณฑิตสามารถทำวิจัยเชิงลึกได้ สามารถคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลงานวิจัยของตนเองได้ แก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อน ตลอดจนเป็นนักวิจัยที่มีคุณธรรมและจริยธรรม โดยหลักสูตรการจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยามคือ การพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน เพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 บูรณาการทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้
- PLO 2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้
- PLO 3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้
- PLO 4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
- PLO 5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย
- PLO 6 แสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำและปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48/72 หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร	
แบบ 1.1	48 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
แบบ 2.1	48 หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	6 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
แบบ 2.2	72 หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	18 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
<hr/>	
1. หมวดวิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
<hr/>	
318-501 เทคโนโลยีของยีน	2((2)-0-4)
Gene Technology	
หรือ 318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2((1)-2-3)
Genomic and Proteomics Technology	
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่	2((1)-2-3)
Bioinformatics for Large Scale Biological Data Analysis	
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์	1((1)-0-2)
Scientific Writing	
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1(0-2-1)
Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics I	
<hr/>	
2. หมวดวิชาเลือก	6 หน่วยกิต
<hr/>	
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง	4((4)-0-8)
Experimental Model Organisms	
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม	2((2)-0-4)
Production of Recombinant Protein	
318-507 ทรัพย์สินทางปัญญา	1((1)-0-2)
Intellectual Properties	
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์	2((2)-0-4)
Functional Genomics	
318-509 ชีววิทยาระบบ	2((1)-2-3)
Systems Biology	
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2((2)-0-4)
Protein Technology and Engineering	
318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์	3((2)-3-4)

	Molecular Biology and Genetic Engineering	
318-512	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ Software Development for Bioinformatics	2((1)-2-3)
318-513	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ Data Mining For Bioinformatics	2((1)-2-3)
318-514	การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม Industrial System Biology Management	2((2)-0-4)
318-515	เมตาโบลอมิกส์ Metabolomics	2((2)-0-4)
318-516	ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น Bioinformatics For Beginner	2((1)-2-3)
318-517	ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน Interaction Between Food and Genes	2((2)-0-4)
318-518	ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์ Bioinformatics For Omics	2((1)-2-3)
318-519	การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ Python Programming For Bioinformatics	2((1)-2-3)
318-520	ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ ความแตกต่างทางพันธุกรรม Medical Bioinformatics for Genetic Variant Analysis	2((1)-2-3)
318-521	จีโนมประชากร Population Genomics	3((2)-3-4)
318-522	นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล Molecular Innovation	2((2)-0-4)
318-523	เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง Advance in Molecular Marker	2((2)-0-4)
318-681	หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1 Special Topics in Molecular Biology and Bioinformatics I	1((1)-0-2)
318-682	หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2 Special Topics in Molecular Biology and Bioinformatics II	1((1)-0-2)
319-501	ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม สำหรับประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์ Module: Genetic Variant Analysis for Medical Application	5((4)-2-9)
319-502	ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษา โครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา Module: Protein and Structural Bioinformatic for Drug Design	5((4)-2-9)
319-503	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Science Communication	2((1)-2-3)
319-504	ความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosafety	1((1)-0-2)

319-505	เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์ Biotechnology of Biopolymer	3((3)-0-6)
319-506	ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต Module: Biodiversity, Biomarker and Biobank	9((8)-3-16)
319-507	ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย Module: Practical molecular laboratory research skills	5((4)-3-8)
319-508	ชุดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้ Module: Yeast Biotechnology and Applications	5((4)-3-8)

หมวดวิชาทางคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์

344-563	ระบบจัดการฐานข้อมูล Database Management Systems	3((3)-0-6)
344-564	การสืบค้นข้อมูล Information Retrieval	3((3)-0-6)
344-571	ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence	3((3)-0-6)
347-531	สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย Biological Statistics and Research Methodology	4((3)-2-7)
347-532	สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย Applied Statistics for Research	3((3)-0-6)

หมวดวิชาทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ

660-711	ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์ Philosophy and Methodology of Dental Research	2((2)-0-4)
660-791	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์ Animal Cell Culture in Medical Research	2((1)-3-2)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3. หมวดวิชาสัมมนา

*318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics II	1(0-2-1)
**318-673	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics III	1(0-2-1)
**318-674	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics IV	1(0-2-1)
**318-675	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics V	1(0-2-1)
**318-676	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VI	1(0-2-1)
**318-677	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VII	1(0-2-1)

**318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8

1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VIII

หมายเหตุ “*” รายวิชาบังคับเลือก

***” ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้รับสัญลักษณ์ S

4. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

36/48 หน่วยกิต

319-693 วิทยานิพนธ์

36(0-108-0)

Thesis

319-694 วิทยานิพนธ์

48(0-144-0)

Thesis

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1

ปีการศึกษา/ ภาคการศึกษา	แบบ 1.1 (ผู้สำเร็จระดับ ป.โท)	
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	--
	ภาคการศึกษาที่ 2	--
ปีที่ 5	ภาคการศึกษาที่ 1	--
	ภาคการศึกษาที่ 2	--
รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต	

หลักสูตรแบบ 2

ปีการศึกษา/ ภาคการศึกษา	แบบ 2.1 (ผู้สำเร็จระดับ ป.โท)	แบบ 2.2 (ผู้สำเร็จระดับ ป.ตรี)
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	318-xxx วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต
		xxx-xxx วิชาเลือก 2 หน่วยกิต
		319-693 วิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	xxx-xxx วิชาเลือก 4 หน่วยกิต
	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต	
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-693 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	319-693 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	--
	ภาคการศึกษาที่ 2	--
ปีที่ 5	ภาคการศึกษาที่ 1	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	ภาคการศึกษาที่ 2	319-694 วิทยานิพนธ์ 4 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต	72 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์

สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ/หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

- 318-501 เทคโนโลยีของยีน 2((2)-0-4)**
Gene Technology
 เทคโนโลยีหลักที่ใช้ศึกษาจีโนม วิธีการอ่านลำดับเบส การจัดเรียง วิเคราะห์หน้าที่ และโครงสร้างบนจีโนม วิธีการตรวจสอบการถ่ายทอดคุณลักษณะและโรค การค้นหายีนเป้าหมาย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการหาสาเหตุวินิจฉัย และรักษาโรคในพืชและสัตว์
 The key genomic technologies, How to sequence, assemble, and analyze the function and structure of genomes; explore methods for determining the heritability of traits & diseases, how to identify target genes, computational approaches for prognostics, diagnostics, and treatment of plant and animal diseases
- 318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ 2((1)-2-3)**
Genomic and Proteomics Technology
 เทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ศึกษาการเรียงลำดับเบสของจีโนม การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออกของยีนและโปรตีน วิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน ไมโครอาร์เรย์ ตำแหน่งของโปรตีน และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน การศึกษาส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยีนของจีโนม ในการควบคุมการแสดงออกของยีน
 Current and emerging technologies and approaches for genome sequencing, gene and protein expression, microarray, protein localization and protein-protein interactions Epigenetic and gene ???
- 318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ 2((1)-2-3)**
Bioinformatics for Large Scale Biological Data Analysis
 การเข้าถึงข้อมูลลำดับและสารสนเทศ การค้นหาข้อมูลขั้นสูง การจัดเรียงลำดับ อัลกอริทึมบลาส การบลาสแบบโลคอลบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ การติดตั้งและใช้ระบบปฏิบัติการ ลินุกซ์แบบใช้กราฟฟิก การใช้คำสั่งบนลินุกซ์ การติดตั้ง ปรับแต่งค่า และใช้โปรแกรมบนลินุกซ์ การบลาสแบบโลคอลบนลินุกซ์ การใช้เซลล์สคริปต์ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแพ็คเกจอาร์ และเพิร์ลสคริปต์ การหาคำอธิบายของลำดับ โครงการจีโนมมนุษย์
 Access to sequence data and literature information; advanced database searching; sequence alignment; BLAST algorithm, local BLAST on Windows; installing and using Linux on GUI; Linux command lines; installing, configuring, and using program on Linux; local BLAST on Linux; shell script; data analysis using R package and perl scripts, sequence annotation; the Human Genome Project
- 318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ 1((1)-0-2)**
Scientific Writing
 แนวคิด หลักการ และเทคนิคการเขียนทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ รายวิชานี้มุ่งเป้าในกระบวนการการเขียนบทความวิชาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ และเพื่อสร้างโครงร่างวิจัย ครอบคลุมการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ชัดเจน ตรงประเด็น ในรูปแบบทั่วไป
 This course aims to expose the concepts of effective scientific writing and techniques in the writing process This course primarily focuses on the process of writing and publishing scientific manuscripts and also writing for

the academic proposal. It also includes how to write effectively, concisely, and clearly with common style of academic writing in science

318-505 **สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง** **4((4)-0-8)**

Experimental Model Organisms

ใช้สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อศึกษาวิถีทางชีวเคมีและสรีรวิทยาในมนุษย์ การประยุกต์ใช้ ข้อดี-ข้อเสียของการใช้สิ่งมีชีวิตจำลองชนิดต่าง ๆ (ยีสต์ พืช แมลง หนู และ ครัสเตเชียน) การใช้เซลล์เพาะเลี้ยงของมนุษย์เป็นแบบจำลองสำหรับศึกษาหน้าที่หรือโรคที่จำเพาะกับเนื้อเยื่อ

Using model organisms to study biochemical and physiological functions in human; applications, advantages and disadvantages of using model organisms (yeast, plant, insect, mice and crustacean); using cultured human cells model for study of specific tissue functions and diseases

318-506 **การผลิตโปรตีนลูกผสม** **2((2)-0-4)**

Production of Recombinant Protein

เทคโนโลยีการหมักและกระบวนการทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์และเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการหมัก กระบวนการหมักแบบแบทช์และแบบต่อเนื่อง การออกแบบ ควบคุมและขยายขนาดถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ ชนิดและการเลือกใช้ถังปฏิกรณ์ชีวภาพให้เหมาะสมสำหรับผลิตโปรตีนลูกผสม การนำไปตีนลูกผสมไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและการแพทย์

Fermentation technology and bioprocessing, kinetics and thermodynamics of fermentation; batch and continuous fermentation; bioreactor design, operation and control, scale up; type and selection of bioreactor for production of recombinant protein; uses of recombinant protein in agricultural and medical application

318-507 **ทรัพย์สินทางปัญญา** **1((1)-0-2)**

Intellectual Properties

เรียนรู้เรื่องกฎหมายสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ การเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ เครื่องหมายการค้า การปกป้องความลับทางธุรกิจ การจัดการความรู้ที่จะนำไปสู่การจดสิทธิบัตร

Surveys intellectual property laws, including patents, copyrights, trademarks, design protection, how to apply for a patent, look for technology that is available for licensing

318-508 **บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์** **2((2)-0-4)**

Functional Genomics

การใช้ข้อมูลจีโนมิกส์เพื่อศึกษาขึ้นและการแสดงออกของยีนจำนวนมาก (ครอบคลุมระดับจีโนม และระบบในวงกว้าง) ยีนทรานสคริปต์ การแปลรหัสเป็นโปรตีน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน และเทคนิคที่ให้ข้อมูลครั้งละมาก ๆ

Using genomic data to study gene expression and function on a global scale (genome-wide or system-wide), gene transcription, translation and protein-protein interactions; high-throughput methods

318-509 **ชีววิทยาระบบ** **2((1)-2-3)**

Systems Biology

ชีววิทยาระบบในระดับเซลล์และระดับประชากร ชีววิทยาสังเคราะห์ การจำลองเครือข่ายเชิงพันธุศาสตร์ การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ วิธีการเชิงคำนวณสำหรับทำการวิเคราะห์และจำลองเครือข่ายทางชีวภาพ การทำนายฟีโนไทป์ด้วยวิธีการเชิงชีววิทยาระบบ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ เมตาโอมิกส์ โปรตีโอมิกส์

Cellular and population-level systems biology; synthetic biology; modeling of genetic networks; cell-cell interactions; computational methods for analysis and simulation biological networks; phenotype prediction based on systems biology approaches; genomics; transcriptomics; Metabotomics; proteomics

318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน 2((2)-0-4)

Protein Technology and Engineering

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน คุณสมบัติของเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีนให้บริสุทธิ์ การศึกษาโปรตีนโอมิกส์ การใช้ฐานข้อมูลโปรตีน การศึกษาโครงสร้างของโปรตีน การสร้างแบบจำลองโครงสร้างโปรตีนสามมิติ การออกแบบเพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโปรตีน การเปลี่ยนแปลงโปรตีนด้วยหลักการทางพันธุวิศวกรรม

Interaction among chemical structure of proteins and physical properties of proteins; properties of enzymes; kinetics of enzymes; biochemical techniques of protein purification; proteomics; protein database; modeling of 3D structure and its modification by genetic engineering

318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์ 3((2)-3-4)

Molecular Biology and Genetic Engineering

ความหมายและการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม เทคนิคการสร้างดีเอ็นเอลูกผสม การสำเนาชิ้น การกลายพันธุ์แบบจำเพาะ หากการเรียงลำดับเบส การแสดงออกของยีน ความสำคัญของ พันธุวิศวกรรมต่อการแพทย์ สิ่งแวดล้อม และเกษตรกรรม ความปลอดภัยทางชีวภาพ

Definition and application of genetic engineering; structure and function of DNA; flow of genetic information; recombinant DNA technology; cloning; site directed mutagenesis; sequencing; gene expression; the impacts of genetic engineering in medicine; environmental and agriculture; biosafety

318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)

Software Development for Bioinformatics

การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานทางชีวสารสนเทศโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอบถามความต้องการของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ทางด้านชีวสารสนเทศ การออกแบบซอฟต์แวร์ การออกแบบฐานข้อมูลลำดับดีเอ็นเอและโปรตีน การเขียนโปรแกรมเรียกใช้และประมวลผลฐานข้อมูล การทดสอบโปรแกรม การบำรุงรักษาโปรแกรม

Problem-based software development for bioinformatic uses; surveying requirements from users; software design; DNA and protein databases design; programming for retrieving and processing the database; program testing; program maintenance

318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)

Data Mining For Bioinformatics

การทำเหมืองข้อมูล กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล การเตรียมข้อมูล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาทางด้านชีวสารสนเทศเป็นฐาน การทำเหมืองจากกฎความสัมพันธ์ การจำแนกข้อมูลโดยข้อมูลใกล้เคียง การจำแนกข้อมูลโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ การจำแนกข้อมูลโดยเครือข่ายประสาท การจำแนกข้อมูลโดยซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชีน การคัดเลือกคุณสมบัติเด่น

Data mining, process of data mining, data preparation, bioinformatics problem-based learning model, association rules, k-nearest neighbor classification, decision tree classification, neural networks classification, support vector machine classification, feature selection

- 318-514** **การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม** **2((2)-0-4)**
- Industrial System Biology Management**
- การจัดการอุตสาหกรรม ทฤษฎีการจัดการ การวางแผน วิเคราะห์และควบคุมระบบการผลิต ระบบ GMP การจัดการความเสี่ยง รวมถึงการนำความรู้ด้านการจัดการอุตสาหกรรมไปใช้กับอุตสาหกรรมทางการเกษตรและทางแพทย์
- Industrial management; management theory; planning, analysis and control for manufacturing system; GMP system; risk management; uses of industrial management knowledge in agricultural and medical application
- 318-515** **เมตาโบโลมิกส์** **2((2)-0-4)**
- Metabolomics**
- การวิเคราะห์สาร metabolites ปริมาณน้อยบางส่วนหรือทั้งหมดในสิ่งมีชีวิตเพื่อการประยุกต์ใช้ค้นหาความสัมพันธ์ต่างๆ ของสารเคมีในระบบชีวโมเลกุล
- Trace analysis of partial or total metabolites in an organisms and the association of chemicals in biomolecule system
- 318-516** **ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น** **2((1)-2-3)**
- Bioinformatics For Beginner**
- แนะนำข้อมูลที่สำคัญให้นักศึกษาทราบถึงศาสตร์ใหม่ ลำดับขั้นตอนการทำงาน ชีวสารสนเทศเข้าใจง่าย การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ลำดับเบส การใช้ฐานข้อมูล ทำงานกับลำดับดีเอ็นเอและลำดับกรดอะมิโนในโปรตีน การค้นหาความเหมือน การเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับหลายชนิด การแก้ไขและการรายงานผลการเปรียบเทียบ การทำโครงสร้างสามมิติ การสร้างแผนภูมิต้นไม้วงศ์วานวิวัฒนาการ
- To pack with valuable information that introduces student to this new discipline, Easy-to-follow step by step through bioinformatics task, Get the tools to analyze sequences, use of databases, works with DNA and protein sequences, conduct similarity searches, build a multiple sequence alignment, edit and publish alignments, visualize protein 3-D structures, construct phylogenetic trees
- 318-517** **ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน** **2((2)-0-4)**
- Interaction Between Food and Genes**
- งานวิจัยปัจจุบันได้แสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบของอาหารที่รับประทานมีผลต่อการแสดงออกของยีน ยีนคือหน่วยพันธุกรรมที่ถอดรหัสเป็นอาร์เอ็นเอและกำหนดการสร้างโปรตีน โปรตีนทำหน้าที่สำคัญในร่างกายได้แก่เป็นเอนไซม์ ฮอร์โมน ปริมาณชนิดและความถี่ของอาหารที่ทานมีผลกระทบต่อการผลิตโปรตีนในร่างกาย ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและอายุของแต่ละคน ร่างกายของคนตอบสนองต่ออาหารแตกต่างกัน อาจทำให้เกิดหรือไม่เกิดโรค เช่น โรคอ้วน เบาหวาน และโรคเรื้อรังอื่น ๆ การศึกษาความสัมพันธ์ของอาหารและพันธุกรรมจึงช่วยให้สามารถป้องกันการเกิดโรคโดยปรับปรุงชนิดอาหารสำหรับแต่ละบุคคล
- Research has shown that nutrients comprising foods affect gene expression, The process through which the DNA (deoxyribonucleic acid) comprising our genes is converted to RNA (ribonucleic acid) and proteins are produced, The various proteins formed at discrete points in this process function as enzymes (essential compounds that aid biochemical reactions), hormones, and other substances on which life depends, Thus, this interaction can be of considerable significance, The amount, form, and even the frequency of nutrients consumed can affect protein manufacture, resulting in less protein being produced, less than optimal functional forms of proteins, or no protein at all, depending on individual genetic variations and age, these effects may result in varying individual responses to environmental factors, such as diet and drugs, The effects can be overt, such as the effects of vitamin deficiency diseases,

or more subtle and complex, as in the manifestation of type 2 diabetes, predisposition to obesity, and other chronic diseases, Discoveries in genetics and nutrition make it possible to create opportunities to prevent disease and improve quality of life through functional foods and tailored diets

318-518 **ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์** **2((1)-2-3)**

Bioinformatics For Omics

หลักการวิเคราะห์โอมิกส์ ประกอบด้วย จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ เมตาโบโอมิกส์ และโปรตีโอมิกส์ การควบคุมคุณภาพลำดับสายสั้นๆ การเอสเซมบลี การหาคำอธิบายยีน การวิเคราะห์ความแตกต่างในการแสดงออกของยีน

Concept of Omics analysis including: Genomics, Transcriptomics, Metabotomics and Proteomics; sequence read quality control; sequence assembly; gene annotation; differentially expressed genes (DEGs) analysis

318-519 **การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ** **2((1)-2-3)**

Python Programming For Bioinformatics

ภาษาคอมพิวเตอร์และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในด้านชีวสารสนเทศ การใช้คำสั่ง Python ในการประมวลผลและแสดงผล การประกาศตัวแปรเพื่อเก็บข้อมูล โครงสร้างเงื่อนไข (if-else) การทำซ้ำ (for / while loop) ตัวแปรชนิดพิเศษเช่น string, list และ dictionary และคำสั่งพิเศษ การอ่านและเขียนไฟล์เบื้องต้น การสกัดข้อมูลจากไฟล์ การหา complementary sequence และ reverse sequence การเปรียบเทียบ sequence เพื่อหา variants และ sequence identity การสร้างและใช้ฟังก์ชัน การเรียนรู้ชีวสารสนเทศโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Computing language and its usage in bioinformatics field; basic Python operators and commands for processing and displaying information; variable declaration for storing information; decision structures (if-else); loop structures (for / while loop); special variables such as string, list, and dictionary and their methods; basic commands for file reading and writing; data extraction from files; complementary and reverse sequence determination; sequence comparison for finding variants and sequence identity; function determination and usage; problem-based learning in bioinformatics

318-520 **ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์** **2((1)-2-3)**

ความแตกต่างทางพันธุกรรม

Medical Bioinformatics for Genetic Variant Analysis

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่

Prerequisite: 318-503 Bioinformatics for Large-Scale Biological Data Analysis

การอ่านลำดับดีเอ็นเอแบบแซงเกอร์ การอ่านลำดับดีเอ็นเอสายสั้นๆจำนวนมาก การอ่านลำดับดีเอ็นเอในยุคที่สาม การควบคุมคุณภาพลำดับดีเอ็นเอ การเอสเซมบลี การจัดเรียงลำดับดีเอ็นเอ การหาความแตกต่างทางพันธุกรรม การตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม ความแตกต่างทางพันธุกรรมแบบต่างๆ การวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรค การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรคด้วยวิธีการจีวาต

Sanger sequencing; next-generation sequencing; third-generation sequencing; sequence read quality control; sequence assembly; sequence alignment; variant calling; variant validation; variant types; variant analysis for diseases or disorders; genome-wide association study

318-521

จีโนมประชากร

3((2)-3-4)

Population Genomics

พื้นฐานการวิเคราะห์จีโนมระดับประชากรจากข้อมูล single nucleotide polymorphism (SNP) แนวคิด จีโนมระดับประชากร การวิเคราะห์จีโนมไทป์ผ่านลำดับดีเอ็นเอ การใช้โปรแกรมชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น GWAS phylogenomics โครงสร้างและความแตกต่างทางพันธุศาสตร์ประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจากภายนอก จีโนมมิ ทัศน์ และการผสมกลับข้ามสปีชีส์

Population genomic analysis from SNP data, conceptual population genomics, genotyping by sequencing and its analysis, the use of computational tools such as GWAS and phylogenomics, population structure and differentiation in R, outlier analysis, landscape genomics, and introgression

318-522

นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล

2((2)-0-4)

Molecular Innovation

การผลิตผงโปรตีนแห้งและไมโครแคปซูล การตรึงเอนไซม์ อนุภาคนาโนของโปรตีน ผลิตภัณฑ์ด้านจูด ชีพ ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และเครื่องสำอาง สารเติมแต่งอาหารสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์ลดความเป็น พิษและการบำบัดทางชีวภาพ การเปลี่ยนของเหลือทิ้งทางชีวภาพเป็นวัสดุทางชีวภาพ

Spray-dried protein powders and microencapsulate; Immobilization of enzymes; Protein nanoparticles; Antimicrobial products; Medical and cosmetic products; Feed additive in agriculture products; detoxification and bioremediation products; Conversion of biowastes to biomaterial

318-523

เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง

2((2)-0-4)

Advance in Molecular Marker

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องหมายโมเลกุล ไปโอมาร์คเกอร์ในการวินิจฉัยโรคทางการแพทย์; ชุดตรวจ ทางชีวโมเลกุลทางการเกษตร โรคติดเชื้อและการวินิจฉัย การออกแบบไพรเมอร์และโพรบสำหรับชุดทดสอบอย่างรวดเร็ว เทคนิคการผลิตแอนติบอดี ชุดทดสอบแบบง่ายด้วยเทคนิคแลมป์ นาโนเทคโนโลยีและไปโอเซนเซอร์ ชุดทดสอบวินิจฉัย ภูมิคุ้มกัน การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบแถบเปลี่ยนสี ชุดทดสอบแบบจุด การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบเทคนิคแลมป์และ แถบเปลี่ยนสี ความไวและความจำเพาะของชุดตรวจทางชีวโมเลกุล; ผลกระทบทางจริยธรรมและกฎหมาย มาตรฐานสากล การรับรองคุณภาพ องค์ประกอบของการจัดการคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การประเมินและการตรวจสอบคุณภาพ

Introduction to Molecular markers; Biomarkers in disease diagnostics ;Agricultural diagnostics; Infectious diseases and diagnosis; Design primers and Probe for rapid test kit; Antibody production techniques; Loop mediated isothermal amplification (lamp) rapid test kit; Nanotechnology and biosensors; Immunodiagnostic techniques and Immunochromatographic test; Lateral flow dipstick immunoassay; Loop mediated isothermal amplification (lamp) combine with Lateral flow dipstick; Dot blot immunoassay; sensitivity and specificity of Molecular Diagnostics Kit, Ethical and Legal Implications; International standards; Quality accreditation and certification; Elements of quality management; Quality control; Quality assessment and validation.

318-671

สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1

1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics I

วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย

Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; understand the code of conduct for researchers

- 318-672** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics II**
- สัมมนาในหัวข้อทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศขั้นสูง วัตถุประสงค์ของงานวิจัย การนำเสนอ และตีความการค้นพบ
- Seminar in topics in advanced molecular biology and bioinformatics; emphasize the rationale for research projects and the presentation and interpretation of research findings
- 318-673** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics III**
- วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย
- Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; understand the code of conduct for researchers
- 318-674** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics IV**
- วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย
- Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; understand the code of conduct for researchers
- 318-675** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics V**
- วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย
- Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; understand the code of conduct for researchers
- 318-676** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VI**
- วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ ตอบคำถามและชี้แจงความสำคัญเชิงวิทยาศาสตร์ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย
- Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; answer critical scientific questions and give critical issues; understand the code of conduct for researchers
- 318-677** **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7** **1(0-2-1)**
- Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VII**
- วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ ตอบคำถามและชี้แจงความสำคัญเชิงวิทยาศาสตร์ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย

Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; answer critical scientific questions and give critical issues; understand the code of conduct for researchers

318-678 **สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8** **1(0-2-1)**

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VIII

วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอและตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ ตอบคำถามและชี้แจงความสำคัญเชิงวิทยาศาสตร์ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย

Analysis of the literature from current literature in molecular biology and bioinformatics; presentation and interpretation of research findings; interpretation of statistical analyzed data; answer critical scientific questions and give critical issues; understand the code of conduct for researchers

318-681 **หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1** **1((1)-0-2)**

Special Topics in Molecular Biology and Bioinformatics I

เรียนรู้ด้วยตนเองในหัวข้อที่น่าสนใจ เกี่ยวกับความก้าวหน้าหรือค้นพบใหม่ ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ

Independent study on interesting issues in progress or new findings in molecular biology and bioinformatics

318-682 **หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2** **1((1)-0-2)**

Special Topics in Molecular Biology and Bioinformatics II

เรียนรู้ด้วยตนเองในหัวข้อที่น่าสนใจ เกี่ยวกับความก้าวหน้าหรือค้นพบใหม่ ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ

Independent study on interesting issues in progress or new findings in molecular biology and bioinformatics

319-501 **ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม** **5((4)-2-9)**

สำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์

Module: Genetic Variant Analysis for Medical Application

เทคโนโลยีหลักที่ใช้ศึกษาจีโนม การสกัดดีเอ็นเอ ปฏิบัติการลูกโซ่ และเทคนิคในการตรวจสอบการแสดงออกของยีน การอ่านลำดับดีเอ็นเอแบบแซงเกอร์ การอ่านลำดับดีเอ็นเอสายสั้นๆจำนวนมาก การอ่านลำดับดีเอ็นเอในยุคที่สาม การควบคุมคุณภาพลำดับดีเอ็นเอ การเอสเซมบลี การจัดเรียงลำดับดีเอ็นเอ การหาความแตกต่างทางพันธุกรรม การตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม ความแตกต่างทางพันธุกรรมแบบต่างๆ การวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรค การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรคด้วยวิธีการจีวาส

The key genomic technologies, DNA extraction; polymerase chain reaction; real-time PCR; sanger sequencing; next-generation sequencing; third-generation sequencing; sequence read quality control; sequence assembly; sequence alignment; variant calling; variant validation; variant types; variant analysis for diseases or disorders; genome-wide association study

- 319-502** **ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและ** **5((4)-2-9)**
การออกแบบยา
Module: Protein and Structural Bioinformatic for Drug Design
ความสัมพันธระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน หลักการการมีวนพับของโปรตีน คุณสมบัติและจลศาสตร์ของเอนไซม์ ฐานข้อมูลโครงสร้างโปรตีน การแสดงแบบจำลองโปรตีน การทำนายโครงสร้างโปรตีน และการตรวจสอบคุณภาพ การออกแบบเพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโปรตีน การทำนายการจับกันระหว่างโปรตีนกับยา ความสำคัญของวิศวกรรมโปรตีนต่อการแพทย์ ความปลอดภัยทางชีวภาพ
- Chemical structure and physical properties of proteins; concepts of protein folds; properties and kinetics of enzymes; protein structure database; protein structure visualisation; protein structure prediction and validation; protein structure modification; protein-drug docking prediction; the impacts of protein engineering in medicine; biosafety
- 319-503** **การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์** **2((1)-2-3)**
Science Communication
การสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
To make scientific activity more understandable
- 319-504** **ความปลอดภัยทางชีวภาพ** **1((1)-0-2)**
Biosafety
ความปลอดภัยและการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ รายการที่รัฐบาลควบคุม พิธีสารคาร์ตาเฮน่าว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ พระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพจากเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ การประเมินความเสี่ยง การเก็บรักษา และการกำจัดวัตถุที่เป็นอันตราย ข้อมูลเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับ 1-4 แนวทางการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ
- The safety and quality control issues related to product development in the biotechnology industry; issues related to government regulations; cartagena protocol on biosafety; act on biosafety of modern biotechnology; risk assessment, safety, storage and disposal of hazardous materials; the information pertains to a laboratory for Biosafety Level 1-4 (BSL1-4) facilities; biosafety guidelines
- 319-505** **เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์** **3((3)-0-6)**
Biotechnology of Biopolymer
ไบโอพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ การสังเคราะห์ทางชีวภาพและวิถีการสังเคราะห์ทางชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์ ลักษณะเฉพาะต่างๆ ของไบโอพอลิเมอร์ การศึกษาลักษณะเฉพาะต่างๆ ของไบโอพอลิเมอร์และการนำไบโอพอลิเมอร์ไปประยุกต์ใช้
- Various types of bio-polymers, biological synthesis and biophysical pathways of various bio-polymers, characteristics of bio-polymers, study of specific bio-polymers and bioprocessing for commercial use
- 319-506** **ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต** **9((8)-3-16)**
Module: Biodiversity, Biomarker and Biobank
ใช้เครื่องหมายโมเลกุล เช่นเทคนิค RAPD, AFLP, microsatellite, SSC ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ พืช สัตว์ รวมถึงการจำแนกสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การระบุเพศของสัตว์ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล ทำการประเมินความสำคัญของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่มีต่อเศรษฐกิจและเชิงอนุรักษ์ และศึกษาการเก็บรักษาสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ พืช สัตว์ โดยเทคนิคการแช่เยือกแข็งและเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่

Study a biodiversity of microorganism plants and animals by Molecular markers such as RAPD AFLP microsatellite SSC, Molecular markers in identification of microorganism plants animal species and sex determination in animals, preservation genetic materials of the important microorganisms plants and animals by cryopreservation and the other Biotechnology techniques

319-507 **ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย** **5((4)-3-8)**

Module: Practical molecular laboratory research skills

การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้านชีวโมเลกุล ทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคด้านชีวโมเลกุล ปฏิบัติการชีวโมเลกุลพื้นฐาน อาทิ การสกัดสารพันธุกรรม พีซีอาร์ เรียลไทม์พีซีอาร์ การโคลนนิ่งดีเอ็นเอ การผลิตโปรตีนลูกผสม

Use of molecular biology related instruments, fundamental principle of molecular biology approaches, practice of basic molecular biology laboratory, including genetic material extraction, PCR, realtime PCR, DNA cloning, and recombinant protein production

319-508 **ชุดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้** **5((4)-3-8)**

Module: Yeast Biotechnology and Applications

การโคลนนิ่งพลาสมิดลูกผสมในยีสต์และการคัดเลือก, โปรโตพลาสต์ฟิวชันและ รีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอเทคโนโลยี, การผลิตโปรตีนลูกผสมในยีสต์, การศึกษายีสต์วันไฮบริด, การศึกษายีสต์ทูไฮบริด, การประยุกต์ใช้ยีสต์ทางการแพทย์, สิ่งแวดล้อม และ เกษตรกรรม

Cloning of plasmid DNA for Yeasts system and selection, Protoplast fusion And recombinant DNA technology, Recombinant Protein expression in yeast, Yeast one-hybrid, Yeast-two-hybrid, Yeast Biotechnology for medical, environmental and agricultural applications

319-693 **วิทยานิพนธ์** **36(0-108-0)**

Thesis

นักศึกษาชั้นคว้า มีทักษะวิจัย วางแผนการวิจัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ผลการทดลอง และมีประสบการณ์การวิจัย ด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

To equip candidate with some research skills experimental design critical thinking and experience in molecular biology and bioinformatics under supervision of a thesis committee

319-694 **วิทยานิพนธ์** **48(0-144-0)**

Thesis

นักศึกษาชั้นคว้า มีทักษะวิจัย วางแผนการวิจัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ผลการทดลอง และมีประสบการณ์การวิจัย ด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

To equip candidate with some research skills experimental design critical thinking and experience in molecular biology and bioinformatics under supervision of a thesis committee

347-532

สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย

3((3)-0-6)

Applied Statistics for Research

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การแจกแจงปกติ การแจกแจงการชักตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ การทดสอบด้วยไคกำลังสอง กลยุทธ์การเลือกระเบียบวิธีเชิงสถิติที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to data analysis; normal distribution; sampling distributions; estimation and hypothesis testing; one way analysis of variance; correlation and simple linear regression analysis; multiple linear regression; chi-square test; strategies for selecting appropriate statistical methods; computer software applications

660-711

ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์

2((2)-0-4)

Philosophy and Methodology of Dental Research

ความหมายและลักษณะของการวิจัย หลักและวิธีการค้นหาคำความรู้ การพิจารณาความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบวิจัย จริยธรรมในการวิจัย หลักการอ่านและวิเคราะห์บทความวิจัย

Definition and types of research, how to acquire knowledge, reliability of bioinformatics, analysis of problems, research design, ethics, and how to read and criticize paper

660-791

การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์

2((1)-3-2)

Animal Cell Culture in Medical Research

การศึกษากายวิภาคและทดลองทางห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะเซลล์สัตว์ชั้นสูง เพื่อนำมาใช้ในงานทดลอง วิจัยทางทันตแพทย์ อาทิ การทดสอบความเป็นพิษของวัสดุทางทันตกรรม ปัจจัยที่กระตุ้นการเจริญของเซลล์ และการสื่อสารของเซลล์ เป็นต้น

Study of theory and laboratory technique in cell and tissue culture, particularly mammalian cells for experimental research such as toxicity test for dental materials, mitogenic factors, and cell communication

**รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาเอก
คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่**

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
- หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

1. ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์คารา, D.Eng. (Fermentation Technology), Osaka U., Japan, 2530
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลวรรณ โชคดีเกียรติ, Ph.D. (Biotechnology), U. of New South Wales, Australia, 2540
3. รองศาสตราจารย์ ทพญ.ดร.อุรีพร เล็กกัต, ปร.ด. (อายุรศาสตร์เขตร้อน), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2537
4. รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ เอี้ยวกฤตยากร, วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2555
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพร วรรณนา, ปร.ด. (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2547
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุตยา สังข์เกตุ, ปร.ด. (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ), ม.สงขลานครินทร์, 2554
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มลวดี วงศ์ลากสุวรรณ, ปร.ด. (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ), ม.สงขลานครินทร์, 2554
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลสิทธิ์ สถาผลเดชา, Ph.D. (Molecular Genetics and Genetics Engineering), ม. มหิดล, 2558
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หาญศึก บุญเชิด, Ph.D. (Chemistry), U. of Amsterdam, Netherlands, 2556
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐ ตันศิลา, Ph.D. (Medical Technology), ม. มหิดล, 2551
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา เฟ็งแจ่ม, Ph.D. (Applied Physiology), U. of Miyazaki, Japan, 2559
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธิชา จันทะ, Dr. rer. nat. (Chemistry), U. of Vienna, Austria, 2560
13. ดร.อลิษา หนักแก้ว, ปร.ด. (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ), ม.สงขลานครินทร์, 2556
14. ดร.เอกราช นวลละออง, Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics), ม. สงขลานครินทร์, 2560
15. ดร.อุไรพรรณ แซ่ตัน, Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics), ม. สงขลานครินทร์, 2561
16. ดร.เด่นนภา แซ่หล่อ, Ph.D. (Microbiology), ม. สงขลานครินทร์, 2559

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ระดับปริญญาเอก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO1 บูรณาการทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<ol style="list-style-type: none"> 1) สอนแบบ problem/project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ 2) จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน 3) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการจากวารสารชั้นนำ และ website และ e-learning ของสถาบันที่มีชื่อเสียง 4) การสืบค้น และอ่าน สิทธิบัตร และนวัตกรรม 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Examination 2) Assignment 3) Question in class 4) Quiz 5) Report and Presentation 6) Proposal examination 7) Progress reports 8) QE examination 9) Thesis
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	<ol style="list-style-type: none"> 1) สอนแบบ problem-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ 2) ฝึกปฏิบัติการผ่านรายวิชาต่างๆ 3) ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลทั้งในภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย 4) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการจากวารสารชั้นนำ และ website และ e-learning ของสถาบันที่มีชื่อเสียง 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Examination 2) Assignment 3) Question in class 4) Quiz 5) Report and Presentation 6) Progress reports 7) QE examination 8) Thesis
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<ol style="list-style-type: none"> 1) การสืบค้น และอ่าน สิทธิบัตร และนวัตกรรม 2) สอนแบบ project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ 3) จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน 4) รายวิชา Thesis 5) มี group meeting อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้งระหว่างอาจารย์-นักศึกษา นักศึกษา-นักศึกษา (นักศึกษา-ผู้ทรงคุณวุฒิ) 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Assignment 2) Question in class 3) Report and Presentation 4) Proposal examination 5) Progress reports 6) Group meeting 7) Thesis
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	<ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอในรายวิชาสัมมนา 2) จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยทุกเทอม 3) ส่งเสริมให้นำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและนวัตกรรม 4) เสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาในหลักสูตรโดยอาจารย์พิเศษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Oral and Poster presentation 2) Proposal examination 3) Progress reports 4) Group meeting 5) Thesis 6) Rubric
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1) กิจกรรมที่สอดแทรกในชั้นเรียน หรือห้องวิจัย 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Assignment 2) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	2) ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับ จรรยาบรรณของนักวิจัย	ประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์
PLO6 แสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำและ ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ร่วมกันเป็นทีม	1) มอบหมายงานให้รับผิดชอบในห้องวิจัยของ ตนเอง 2) มอบหมายงานในการจัดอบรมหรือกิจกรรม ต่างๆในหลักสูตรให้นักศึกษา 3) ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมที่ทางคณะหรือ มหาวิทยาลัยจัดขึ้น	1) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน ประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์