

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถปฏิบัติงานวิจัยที่เป็นมาตรฐานระดับนานาชาติ ขณะเดียวกันก็เป็นการวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ เน้นให้เป็นนักวิจัยที่มีความรู้ ความสามารถในการวิจัยในด้านชีววิทยาโมเลกุล เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และชีวสารสนเทศ พร้อมทั้งจะติดตามเทคโนโลยีที่กำลังก้าวหน้า ตลอดจนเป็นนักวิจัยที่มีคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณวิจัยโดยหลักสูตรการจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิคม คือ การพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน เพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 บรูณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้
- PLO 2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้
- PLO 3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้
- PLO 4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
- PLO 5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย
- PLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร		
แผน ก 1	36	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
แผน ก 2	36	หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต

1. หมวดวิชาบังคับ **6** หน่วยกิต

318-501	เทคโนโลยีของยีน Gene Technology	2((2)-0-4)
หรือ 318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ Genomic and Proteomics Technology	2((1)-2-3)
318-503	ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ Bioinformatics for Large Scale Biological Data Analysis	2((1)-2-3)
318-504	การเขียนทางวิทยาศาสตร์ Scientific Writing	1((1)-0-2)
318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1 Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics I	1(0-2-1)

2. หมวดวิชาเลือก **6** หน่วยกิต

318-505	สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง Experimental Model Organisms	4((4)-0-8)
318-506	การผลิตโปรตีนลูกผสม Production of Recombinant Protein	2((2)-0-4)
318-507	ทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual Properties	1((1)-0-2)
318-508	บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์ Functional Genomics	2((2)-0-4)
318-509	ชีววิทยาระบบ Systems Biology	2((1)-2-3)
318-510	เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน Protein Technology and Engineering	2((2)-0-4)
318-511	ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์ Molecular Biology and Genetic Engineering	3((2)-3-4)
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	ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา 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)

หมายเหตุ “*” รายวิชาบังคับเลือก

“**” ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้รับสัญลักษณ์ S

4. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

36/24 หน่วยกิต

319-691	วิทยานิพนธ์ Thesis	24(0-72-0)
319-692	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

ปีการศึกษา/ ภาคการศึกษา	แบบ ก 1	แบบ ก 2
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	319-692 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	xxx-xxx วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต
ภาคการศึกษาที่ 2	319-692 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	319-691 วิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิต xxx-xxx วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 319-691 วิทยานิพนธ์ 4 หน่วยกิต
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	319-692 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	319-691 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
ภาคการศึกษาที่ 2	319-692 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	319-691 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์

สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ/หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

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 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแพ็คเกจ 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 เมตาโบโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์

- 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 ลำดับขั้นตอนการทำ 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 โปรตีนทำหน้าที่สำคัญในร่างกายได้แก่เป็น เอนไซม์ 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 เมตาโบโตมิกส์ 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

- 318-672** **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
- 318-681** **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)**
- สำหรับประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์**
- Module: Genetic Variant Analysis for Medical Application**
- เทคโนโลยีหลักที่ใช้ศึกษาจีโนม การสกัดดีเอ็นเอ ปฏิกริยาถูกลูกโซ่ และเทคนิคในการตรวจสอบการ แสดงออกของยีน การอ่านลำดับดีเอ็นเอแบบแซงเกอร์ การอ่านลำดับดีเอ็นเอสายสั้นๆจำนวนมาก การอ่านลำดับดีเอ็นเอใน ยุคที่สาม การควบคุมคุณภาพลำดับดีเอ็นเอ การเอสเซมบลี การจัดเรียงลำดับดีเอ็นเอ การหาความแตกต่างทางพันธุกรรม การตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม ความแตกต่างทางพันธุกรรมแบบต่างๆ การวิเคราะห์ความแตกต่างทาง พันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรค 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
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน หลักการการมีอันตรกิริยาของโปรตีน 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 การสังเคราะห์ทางชีวภาพและวิธีการสังเคราะห์ทางชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์ 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
- 319-691** **วิทยานิพนธ์** **24(0-72-0)**
- Thesis**
- ค้นคว้า ออกแบบแผนการทดลอง เรียนรู้ทักษะ ระเบียบวิธีวิจัยและมีประสบการณ์การวิจัย ด้าน ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- To equip candidate for the Master of Science with some research skills design experiment and experience in molecular biology and bioinformatics under supervision of a thesis committee
- 319-692** **วิทยานิพนธ์** **36(0-108-0)**
- Thesis**
- ค้นคว้า ออกแบบแผนการทดลอง เรียนรู้ทักษะ ระเบียบวิธีวิจัยและมีประสบการณ์การวิจัย ด้าน ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- To equip candidate for the Master of Science with some research skills design experiment and experience in molecular biology and bioinformatics under supervision of a thesis committee
- 344-563** **ระบบจัดการฐานข้อมูล** **3((3)-0-6)**
- Database Management Systems**
- สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และกระบวนการปรับโครงสร้าง รูปแบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล ภาษาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ชนิดพีชคณิตและชนิดแคลคูลัส การควบคุมความปลอดภัยและความเป็นเอกภาพของฐานข้อมูล การดำเนินงานกิจกรรม และการควบคุมการดำเนินงานแบบพร้อม ๆ กัน

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโท
คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต 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 โชติเกียรติ, 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

ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<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 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<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 อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ระหว่างอาจารย์-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) เสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาในหลักสูตร โดยอาจารย์พิเศษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Oral and Poster presentation 2) Proposal examination 3) Progress reports 4) Group meeting 5) Thesis 6) Rubric

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและ จรรยาบรรณนักวิจัย	1) กิจกรรมที่สอดแทรกในชั้นเรียน หรือห้อง วิจัย 2) ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับ จรรยาบรรณของนักวิจัย	1) Assignment 2) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน 3) ประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ใน การทำงานร่วมกันเป็นทีม	1) มอบหมายงานให้รับผิดชอบในห้องวิจัยของ ตนเอง 2) มอบหมายงานในการจัดอบรมหรือกิจกรรม ต่างๆในหลักสูตรให้นักศึกษา 3) ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมที่ทางคณะหรือ มหาวิทยาลัยจัดขึ้น	1) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน 2) ประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์