



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	2
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	2
5) รูปแบบของหลักสูตร	2
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	3
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	3
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	5
12) ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตร/กระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	6
13) ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	7
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1) ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2) แผนพัฒนาปรับปรุง	10
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
1) ระบบการจัดการศึกษา	12
2) การดำเนินการหลักสูตร	12
3) หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	18
4) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	49
5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	49
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	52
2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561	56
3) ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ	59

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และ กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	60
5) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)	64
6) ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	71
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	73
2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	73
3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	73
4) การอุทธรณ์ของนักศึกษา	75
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	77
2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	78
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1) การกำกับมาตรฐาน	79
2) บัณฑิต	80
3) นักศึกษา	81
4) คณาจารย์	82
5) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	84
6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	86
7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	87
หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน	91
2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	91
3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	92
4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	92
ภาคผนวก ก	
ก-1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	94
ก-2 ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับ การดำเนินการของผู้รับผิดชอบหลักสูตร	97

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ข	
ข-1 ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	99
ภาคผนวก ค	
ค-1 การดำเนินการตามแนวทาง Outcome-Based Education (OBE)	123
ค-2 ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)	148
ค-3 การเป็น Socially Engaged Program ของหลักสูตร	149
ค-4 แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร ที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	152
ค-5 ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร	157
ภาคผนวก ง	
ง-1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563	162
ง-2 สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรหลักสูตร	177

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 วิทยาเขต หาดใหญ่ คณะ วิทยาศาสตร์ สาขา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร (ถ้ามี): 25470103203718

1.2 ชื่อหลักสูตร

ป.โท (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science Program in Molecular Biotechnology and Bioinformatics (International program)

ป.เอก (ภาษาไทย) : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy Program in Molecular Biotechnology and Bioinformatics (International program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม

ปริญญาโท (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

ปริญญาเอก (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

2.2 ชื่อย่อ

ปริญญาโท (ภาษาไทย) : วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

ปริญญาเอก (ภาษาไทย) : ประ.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน ก1	36	หน่วยกิต
แผน ก2	36	หน่วยกิต
แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
แบบ 2.1	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2	72	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรปริญญาโท
- หลักสูตรปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

- หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับหน่วยงานและ/หรือสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

ป. โท หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1

เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564 ปีการศึกษา 2564

ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ

(หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548

- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการมหาวิทยาลัยฯ

ในคราวประชุมครั้งที่ 20(1/2564)

เมื่อวันที่.....29..... เดือน.....มกราคม..... พ.ศ.....2564.....

- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในคราวประชุมครั้งที่ .419(2/2564).....

เมื่อวันที่.....20..... เดือน.....มีนาคม..... พ.ศ.....2564.....

ป. เอก หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1

เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564 ปีการศึกษา 2564

ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ

(หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการมหาวิทยาลัยฯ

ในคราวประชุมครั้งที่ 20.(1/2564).

เมื่อวันที่.....29..... เดือน.....มกราคม..... พ.ศ.....2564.....

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในคราวประชุมครั้งที่419.(2/2564).

เมื่อวันที่.....20..... เดือน.....มีนาคม..... พ.ศ.....2564.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

ปริญญาโท ปีการศึกษา 2565

ปริญญาเอก ปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ปริญญาโท

- 1) นักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการพันธุวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางนวัตกรรมทางชีวโมเลกุล ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเซลล์สัตว์และจุลินทรีย์ ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรม การตัดต่อยีน ตรวจสอบปลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์โอมิคส์
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคโอมิคส์ พันธุวิศวกรรม ชีวโมเลกุล ชีวสารสนเทศ และการดูแลคุณภาพเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ของภาครัฐและบริษัทเอกชน

ปริญญาเอก

- 1) อาจารย์สอนวิชาชีววิทยา ชีววิทยาโมเลกุล เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ชีวสารสนเทศ พันธุศาสตร์ พันธุวิศวกรรมศาสตร์ หรือ ศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง
- 2) นักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรม การตัดต่อยีน ตรวจสอบปลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์โอมิคส์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคโอมิคส์ พันธุวิศวกรรม ชีววิทยาโมเลกุล ชีวสารสนเทศ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ของภาครัฐและบริษัทเอกชน
- 3) นักวิจัยหรือนักวิเคราะห์เพื่อการวัดคุณภาพผลผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพหรือการเตรียมสารมาตรฐานเพื่อการควบคุมคุณภาพในการตรวจห้องปฏิบัติการ โรงงานอุตสาหกรรมและอื่นๆ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
		รองศาสตราจารย์	นางสาววิไลวรรณ โชติเกียรติ	ปริญญาเอก	2540	Ph.D.	Biotechnology	University of New South Wales, Australia
				ปริญญาโท	2528	M.Sc.	Biochemistry	ม. มหิดล
				ปริญญาตรี	2523	B.Sc.	Medical Technology, (1 st class honours)	ม. มหิดล
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาววราพร วรรณนา	ปริญญาเอก	2547	Ph.D.	Biochemistry	ม. สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2542	B.Sc.	Biotechnology, (2 nd class honours)	ม. สงขลานครินทร์
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุณิตษา สังข์เกตุ	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์
				ปริญญาโท	2549	M.Sc.	Computer Science	ม. สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2545	B.Sc.	Computer Science	ม. สงขลานครินทร์
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวมลวดี วงศ์ลาภสุวรรณ	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2549	B.Sc.	Biotechnology, (1 st class honours)	ม. สงขลานครินทร์

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หมวดวิชาเลือก ซึ่งเปิดสอนโดย

1) คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 รายวิชา ได้แก่

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)
347-532	สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย Applied Statistics for Research	3(3-0-6)
347-531	สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย Biological Statistics and Research Methodology	4(3-2-7)

2) คณะทันตแพทยศาสตร์ จำนวน 2 รายวิชา คือ

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)

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

กรรมการบริหารหลักสูตรประสานงานกับผู้รับผิดชอบรายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรอื่น เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับ PLO ของหลักสูตร และติดตาม ประเมินผลการเรียนรู้ นักศึกษา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญหลักการและเหตุผล/ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถปฏิบัติงานวิจัยที่เป็นมาตรฐานระดับนานาชาติ ขณะเดียวกันก็เป็นงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ เน้นให้เป็นนักวิจัยที่มีความรู้ ความสามารถในการวิจัยในด้านชีววิทยาโมเลกุล เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และชีวสารสนเทศ พร้อมทั้งจะติดตามเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ตลอดจนเป็นนักวิจัยที่มีคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณวิจัยโดยหลักสูตรการจัดการศึกษาดำเนินการพัฒนาการนิยมนิยม คือ การพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน เพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

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

1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การพัฒนาประเทศไทยในช่วง 20 ปีข้างหน้า จะมุ่งเน้นการวิจัย พัฒนานวัตกรรม และนำเทคโนโลยีใหม่ มาปรับใช้และต่อยอดภาคการผลิตและบริการในปัจจุบัน ไปสู่ภาคการผลิตและ บริการใหม่ที่มีศักยภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าหรือบริการการส่งเสริมให้เกิดสังคมผู้ประกอบการ การพัฒนาทักษะ และความสามารถของแรงงานจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพื่อยกระดับการพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศที่มีรายได้สูง ได้อย่างประสบความสำเร็จ

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้จะเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการสร้างและพัฒนาบุคลากรด้านชีวโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ รวมทั้ง สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้ง ในปัจจุบัน และในอนาคต โดยเฉพาะในเชิงสหสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (multidisciplinary science) เช่น นักชีวโมเลกุล นักเกษตร นักเคมีวิเคราะห์ นัก bioinformatics นัก bioengineering นักพันธุศาสตร์ นักพันธุวิศวกรรม ฯลฯ ทั้งในระดับ formal และ non - formal education องค์ความรู้ดังกล่าวจะช่วยสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศในด้านการเกษตรสร้างมูลค่า โดยเพิ่มเน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ

เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะรวมทั้งการผลักดันการส่งออกสินค้าเกษตรอัตลักษณ์ไทย และสินค้าที่ได้รับ การรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ของ ประเทศในการสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต และนำไปสู่การผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากฐาน เกษตรกรรมและฐานทรัพยากรชีวภาพ และสร้างความมั่นคงของประเทศทั้งด้านอาหารและสุขภาพ ปรับใช้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ภาครัฐและเอกชน ในอนาคต

นอกจากนี้หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ มีองค์ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม ชีวภาพ สร้างประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อต่อยอดจากภาคเกษตรไทยและมุ่งสู่อุตสาหกรรม บนฐานชีวภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงพลังงานชีวมวล โดยการเพิ่มสัดส่วนอุตสาหกรรมชีวภาพที่มี มูลค่าเพิ่มสูง ได้แก่ ชีวเคมีภัณฑ์ วัสดุชีวภาพ อาหารเสริม เวชสำอาง วัคซีน ชีวเภสัชภัณฑ์ และสารสกัดจาก สมุนไพร การเพิ่มการผลิต และส่งเสริมการใช้พลาสติกชีวภาพ แปลงของเหลือทิ้งจากเกษตรและอุตสาหกรรม ให้เป็นสารเคมีและพลังงาน ชีวภาพที่มีมูลค่า โดยใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบชีวมวล และองค์ความรู้ด้านการพัฒนา อุตสาหกรรมและบริการการแพทย์ ครอบคลุมการผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ การผลิตเวชภัณฑ์ และครุภัณฑ์การแพทย์ การผลิตเภสัชภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงชีวเภสัชภัณฑ์ และการให้บริการ การแพทย์ ด้วยการ วิเคราะห์จีโนมิกส์และการแพทย์แม่นยำ ด้วยเทคโนโลยีเอ็นจีเอช (NGS) รวมถึงการส่งเสริมการพัฒนาและการ ใช้เทคโนโลยีการแพทย์ใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับคนไทย การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในบริการ การแพทย์ เพื่อลดต้นทุน การรักษาพยาบาล ยกกระตือรือร้นการให้บริการการแพทย์อย่างมีคุณภาพในระดับสากล และสร้างความมั่นคง

ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศในครั้งนี้ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่ มีความรู้ความสามารถเพื่อรองรับอุตสาหกรรมต่างๆของประเทศ อันได้แก่ อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) ในด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology) และ อุตสาหกรรม การแปรรูปอาหาร (Food for the Future) อีกทั้งตอบสนองต่ออุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals) และ อุตสาหกรรมบริการการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

1.3 วัตถุประสงค์

ระดับปริญญาโท

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) มีความรู้และสามารถบูรณาการระหว่างชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ
- 2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
- 3) มีความคิดริเริ่ม สามารถตั้งสมมุติฐาน โจทย์วิจัยและมีวิจาร์ณญาณในการคัดสรรแหล่งความรู้ ที่น่าเชื่อถือได้ตามหลักวิชาการ

- 4) มีทักษะการออกแบบวิธีการและขั้นตอนการวิจัยเพื่อให้สามารถตอบโจทย์และพิสูจน์สมมติฐานได้
- 5) มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 6) สร้างผลงานวิจัยที่มีคุณประโยชน์ต่อวงวิชาการ
- 7) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระดับปริญญาเอก

เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) มีความรู้และสามารถบูรณาการระหว่างชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ
- 2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ห้องค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่ตัวเองสนใจได้
- 3) สามารถทำงานวิจัยเฉพาะด้านและนำความรู้ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยไปสู่การประยุกต์ใช้
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 5) สร้างผลงานที่มีคุณภาพมีคุณค่ากับสังคม และสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล
- 6) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
(1) พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศไปปฏิบัติงานจริง	1) สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	(1.1) ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร
(2) ส่งเสริมการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WiL)	(1) เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงาน (2) เชิญอาจารย์พิเศษภายนอกในเชิงอาชีพมาสอน (3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ประกอบการในตลาดแรงงาน	(1.1) จำนวนอาจารย์ที่เข้าร่วมกิจกรรม (1.2) จำนวนอาจารย์พิเศษ (1.3) จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงาน (1.4) รายงานการประชุม

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
	กับอาจารย์ หรือรับฟังปัญหา ของชุมชนในภาคใต้	(1.5) งานวิจัยที่แก้ปัญหาของ ชุมชน
(3) ปรับปรุงการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ในทุกมิติ	(1)เพิ่มพูนทักษะอาจารย์เกี่ยวกับ วิธีการวัดและประเมินผล (2)กำหนดให้มีคณะกรรมการการ วิเคราะห์ข้อสอบในทุกรายวิชา (3)ออกแบบเครื่องมือและวิธีการ วัดประเมินผลการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ (4)เชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาร่วมประเมินนักศึกษา	(1.1) จำนวนอาจารย์ที่ร่วม กิจกรรมเพิ่มพูนทักษะ เกี่ยวกับการวัดประเมินผล (1.2) รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ (1.3) เกณฑ์วัดและประเมินผล (1.4) ผลการประเมินการเรียนรู้ ของนักศึกษาจากผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย (1.5) ความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อระบบการวัดประเมินผล
(4) ส่งเสริมการจัดการเรียนการ สอนให้เป็น active learning	(1)เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการ จัดการเรียนการสอนแบบ active learning (2)แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ (3)กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย ตนเอง และการประเมินผลที่ เน้นพัฒนาการของผู้เรียนใน แผนการจัดทำรายละเอียดของ รายวิชา (4) ประเมินประสิทธิภาพการเรียน การสอนแบบ active learning (5) พัฒนาสารสนเทศที่สนับสนุน การเรียนรู้ด้วยตนเอง	(1.1) จำนวนอาจารย์ที่ร่วม กิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการ จัดการเรียนการสอนแบบ active learning (1.2) รายงานการประชุมการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ (1.3) ผลการประเมิน ประสิทธิภาพ การเรียนการสอน แบบ active learning (1.4) ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ การเรียนการสอนแบบ active learning

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ระดับปริญญาโท:

แผน ก 1

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรี ทางด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิตหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 และมีประสบการณ์ในการทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือ
- 2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามข้อ 1 แต่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.75 และมีประสบการณ์ในการทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า 1 ปี และมีผลงานวิจัยที่ได้ทำสำเร็จแล้ว โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 3) มีผลการสอบความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันที่บัณฑิตวิทยาลัยรับรองและสอบมาแล้วไม่เกิน 2 ปี นับจากวันที่สมัครเข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
- 4) คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- 5) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้นให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แผน ก 2

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรี ทางด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิตหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 หรือ

- 2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามข้อ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 แต่มีประสบการณ์ ในการทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า 1 ปี และมีเอกสารหลักฐานรับรอง
- 3) มีผลการสอบความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันที่บัณฑิตวิทยาลัยรับรองและสอบมาแล้วไม่เกิน 2 ปี นับจากวันที่สมัครเข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
- 4) คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- 5) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้นให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ระดับปริญญาเอก

แบบ 1.1

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 และมีประสบการณ์การทำวิจัยในสาขาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือ
- 2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามข้อ 1 แต่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 และมีประสบการณ์การทำวิจัยในสาขาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ไม่ต่ำกว่า 2 ปี และมีผลงานวิจัยที่ได้ทำสำเร็จแล้ว โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 3) มีผลการสอบความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันที่บัณฑิตวิทยาลัยรับรองและสอบมาแล้วไม่เกิน 2 ปี นับจากวันที่สมัครเข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
- 4) คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- 5) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้นให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แบบ 2.1

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 2) มีผลการสอบความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันที่บัณฑิตวิทยาลัยรับรองและสอบมาแล้ว ไม่เกิน 2 ปี นับจากวันที่สมัครเข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
- 3) คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- 4) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้นให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แบบ 2.2

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 2) มีผลการสอบความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันที่บัณฑิตวิทยาลัยรับรองและสอบมาแล้ว ไม่เกิน 2 ปี นับจากวันสมัครเข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
- 3) คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- 4) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้นให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1. ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ
2. นักศึกษาที่จบต่างสาขามีความรู้พื้นฐานทางด้านชีววิทยาโมเลกุลค่อนข้างน้อย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) ให้นักศึกษาเรียนหลักสูตรภาษาอังกฤษที่คณะวิทยาศาสตร์จัดสอนเสริม
- 2) อ่านบทความ และวิเคราะห์บทความภาษาอังกฤษร่วมกัน
- 3) จัดให้มีกิจกรรมเตรียมความพร้อมนักศึกษากลุ่มที่จบจากต่างสาขาหรือรวมถึงนักศึกษาที่ยังไม่ผ่านการประเมินความรู้เบื้องต้นของหลักสูตร ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เช่นการหมุนเวียนเข้าเรียนรู้ตามห้องปฏิบัติการต่างๆ เป็นต้น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี ระดับปริญญาโท

แผนการศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
		2564	2565	2566	2567	2568
แผน ก1	ชั้นปีที่ 1	1	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 2	-	1	1	1	1
	รวม	1	2	2	2	2
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	1	1	1	1
แผน ก2	ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
	ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
	รวม	5	10	10	10	10
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5

ระดับปริญญาเอก

แผน การศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
		2564	2565	2566	2567	2568
แบบ 1.1	ชั้นปีที่ 1	1	2	2	2	2
	ชั้นปีที่ 2	-	1	2	2	2
	ชั้นปีที่ 3	-	-	1	2	2
	รวม	1	3	5	6	6
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	-	1	2	2
แบบ 2.1	ชั้นปีที่ 1	1	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 2	-	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 3	-	-	1	1	1
	รวม	1	2	3	3	3
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	-	1	1	1
แบบ 2.2	ชั้นปีที่ 1	1	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 2	-	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 3	-	-	1	1	1
	ชั้นปีที่ 4	-	-	-	1	1
	รวม	1	2	3	4	4
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	-	-	1	1

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2.9 การจัดการเรียนการสอน หลักสูตรนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง เช่น การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำจริง การผสมผสานการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงนอกห้องเรียนผนวกกับการเรียนในห้องเรียน ทั้งในรูปแบบของการศึกษาวิจัย การฝึกงาน สหกิจศึกษา การทำงานเพื่อสังคม เป็นต้น โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ ...50.... ของรายวิชาในหลักสูตร
- 2) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ...70.... ของรายวิชาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่าร้อยละ ...50.... ของรายวิชาในหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ปริญญาโท

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรแผน ก1 และ ก2 เรียนตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ปริญญาเอก

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.1 เรียนตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรแบบ 2.2 เรียนตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

<input checked="" type="checkbox"/>	แผน ก 1	36	หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
<input checked="" type="checkbox"/>	แผน ก 2	36	หน่วยกิต
	- หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
	- หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
<input checked="" type="checkbox"/>	แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
<input checked="" type="checkbox"/>	แบบ 2.1	48	หน่วยกิต
	- หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
	- หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 2.2	72	หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	18	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา / ชุดวิชา (Module)

3.1.3.1 รายวิชา / ชุดวิชา (Module)

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)
หมวดวิชาเลือก	6/18	หน่วยกิต
<u>หมวดวิชาที่เปิดสอนโดยหลักสูตรฯ</u>		
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	ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีน และการออกแบบยา Module: Protein and Structural Bioinformatic for Drug Design	5((4)-2-9)
319-503	การสื่อความทางวิทยาศาสตร์ 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 2((1)-3-2)

Animal Cell Culture in Medical Research

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ สถาบันการศึกษาอื่นๆ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หมวดวิชาสัมมนา

*318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics II

**318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics III

***318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics IV

***318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics V

***318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VI

***318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VII

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

Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics VIII

หมายเหตุ

“*” รายวิชาบังคับเลือก

“**” ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้รับสัญลักษณ์ S สำหรับนักศึกษา
ปริญญาโทและเอก

“***” ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้รับสัญลักษณ์ S สำหรับนักศึกษา
ปริญญาเอก

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

319-691 วิทยานิพนธ์ 24(0-72-0)

Thesis

319-692 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)

Thesis

319-693 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)

Thesis

319-694 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)

Thesis

3.1.3.2 ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชา ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 6 หลัก มีความหมายดังต่อไปนี้
ตัวเลข 3 ตัวแรก หมายถึง ภาควิชาหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาใน
รายวิชานั้น ๆ

ตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ชั้นปีหรือระดับการศึกษาของรายวิชานั้น

เลข 4 หมายถึง วิชาในระดับปริญญาตรี

เลข 5-7 หมายถึง วิชาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก

ตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หรือ 1 หมายถึง กลุ่มวิชาชั้นสูง

เลข 2 – 6 หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะทาง

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลฯ

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์/โครงการ

ตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับรายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

3.1.3.3 ความหมายของจำนวนหน่วยกิต

- รายวิชาที่จัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เช่น 3(2-3-4) ซึ่งมี
ความหมายดังต่อไปนี้

ตัวเลขที่ 1 (3) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม

ตัวเลขที่ 2 (2) หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

ตัวเลขที่ 3 (3) หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์

ตัวเลขที่ 4 (4) หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

- รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
(Active learning) เช่น 3((3)-0-6) มีความหมายดังต่อไปนี้

ตัวเลขที่ 1 (3) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม

ตัวเลขที่ 2 ((3)) หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้

แบบ active learning

ตัวเลขที่ 3 (0) หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์

ตัวเลขที่ 4 (6) หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

ระดับ: ปริญญาโท

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

ระดับ: ปริญญาเอก

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/ ภาควิชาการศึกษา	แบบ 2.1 (ผู้สำเร็จระดับ ป.โท)	แบบ 2.2 (ผู้สำเร็จระดับ ป.ตรี)
ปีที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 2	318-xxx วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต	318-xxx วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต
	xxx-xxx วิชาเลือก 2 หน่วยกิต	xxx-xxx วิชาเลือก 6 หน่วยกิต
	319-693 วิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิต	
	xxx-xxx วิชาเลือก 4 หน่วยกิต	xxx-xxx วิชาเลือก 12 หน่วยกิต
	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต	
ปีที่ 2 ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 2	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	319-693 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
ปีที่ 3 ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 2	319-693 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	319-693 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต	319-694 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต
ปีที่ 4 ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 2	--	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	--	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
ปีที่ 5 ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ภาควิชาการศึกษาที่ 2	--	319-694 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
	--	319-694 วิทยานิพนธ์ 4 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต	72 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา / ชุดวิชา (Module)

318-501 เทคโนโลยีของยีน

2((2)-0-4)

Gene Technology

เทคโนโลยีหลักที่ใช้ศึกษาจีโนม วิธีการอ่านลำดับเบส การจัดเรียง วิเคราะห์หน้าที่ และโครงสร้างบนจีโนม วิธีการตรวจสอบการถ่ายทอดคุณลักษณะและโรค การค้นหายีนเป้าหมาย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการหาสาเหตุ วินิจฉัย 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 การประยุกต์ใช้ข้อดี-ข้อเสียของการใช้สิ่งมีชีวิตจำลองชนิดต่าง ๆ (ยีสต์ พืช แมลง หนู และ ครัสเตเชีย) 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 การออกแบบควบคุมและขยายขนาดถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ 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
 การใช้ข้อมูลจีโนมิกส์เพื่อศึกษาอื่นและการแสดงออกของยีนจำนวนมาก (ครอบคลุมระดับจีโนม และ ระบบในวงกว้าง) 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 วิธีการเชิงคำนวณสำหรับการวิเคราะห์และจำลองเครือข่ายทางชีวภาพ การทำนายฟิโนไทป์ด้วยวิธีการเชิงชีววิทยาระบบ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ เมตาโบโตมิกส์ 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 การศึกษาโปรตีโอมิกส์ 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 การถ่ายถอดข้อมูลพันธุกรรม เทคนิคการสร้างดีเอ็นเอลูกผสม การสำเนา ยีน 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
 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานทางชีวสารสนเทศโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 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 การจำแนกข้อมูลโดยซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน 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 วิเคราะห์และควบคุมระบบ การผลิต ระบบ GMP การจัดการความเสี่ยง รวมถึงการนำความรู้ด้านการจัดการอุตสาหกรรมไปใช้ กับอุตสาหกรรมทางการเกษตรและทางแพทย์
 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 เมตาโบลอมิกส์ 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 ลำดับขั้นตอนการทำชีวสารสนเทศเข้าใจง่าย 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 ยีน คือหน่วยพันธุกรรมที่ถอดรหัสเป็นอาร์เอ็นเอและกำหนดการสร้างโปรตีน โปรตีนทำหน้าที่สำคัญในร่างกายได้แก่เป็น เอนไซม์ ฮอรโมน 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 การควบคุมคุณภาพลำดับสายสายสั้นๆ 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 การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรคด้วยวิธีการจีวาส

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) แนวคิดจีโนมระดับประชากร การวิเคราะห์จีโนมใหญ่ผ่านลำดับดีเอ็นเอ การใช้โปรแกรมชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น GWAS phylogenomics โครงสร้างและความแตกต่างทางพันธุศาสตร์ประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจากภายนอก จีโนมภูมิทัศน์ 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 ผลิตภัณฑ์ด้านจุลชีพ ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และเครื่องสำอาง สารเติมแต่งอาหารสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์ลดความเป็นพิษและการบำบัดทางชีวภาพ 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; ชุดตรวจทางชีวโมเลกุลทางการเกษตร โรคติดเชื้อและการวินิจฉัย การออกแบบไพร

- 318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3 1(0-2-1)**
Seminar in Molecular Biology and Bioinformatics III
 วิเคราะห์เนื้อหาจากวารสารล่าสุดของชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ นำเสนอ และตีความเนื้อหา 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 นำเสนอ และตีความเนื้อหา 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 นำเสนอ และตีความเนื้อหา 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 นำเสนอ และตีความเนื้อหา แปลความการวิเคราะห์ทางสถิติได้ ตอบคำถามและชี้แจงความสำคัญเชิงวิทยาศาสตร์ เข้าใจเรื่องจรรยาบรรณนักวิจัย

- 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 ปฏิกริยาลูกโซ่ และเทคนิคในการตรวจสอบการแสดงออกของยีน การอ่านลำดับดีเอ็นเอแบบแซงเกอร์ การอ่านลำดับดีเอ็นเอสายสั้นๆจำนวนมาก การอ่านลำดับดีเอ็นเอในยุคที่สาม การควบคุมคุณภาพลำดับดีเอ็นเอ การเอสเซมบลี การจัดเรียงลำดับดีเอ็นเอ การหาความแตกต่างทางพันธุกรรม การตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม ความแตกต่างทางพันธุกรรมแบบต่างๆ การวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรค การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรคด้วยวิธีการจีวาสน
 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 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาคอนสตรัคโปรตีนและ 5((4)-2-9)
การออกแบบยา
Module: Protein and Structural Bioinformatic for Drug Design
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน หลักการการม้วนพับของโปรตีน 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 ใน การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ พืช สัตว์ รวมถึงการจำแนกสายพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิต การระบุเพศของสัตว์ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล ทำการประเมินความสำคัญของสายพันธุ์ สิ่งมีชีวิตที่มีต่อเศรษฐกิจและเชิงอนุรักษ์ 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 ทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคด้านชีว โมเลกุล ปฏิบัติการชีวโมเลกุลพื้นฐาน อาทิ การสกัดสารพันธุกรรม พีซีอาร์ เรียลไทม์พีซีอาร์ การโคลนชิ้นดีเอ็นเอ 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 Yeats 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 ระเบียบวิธีวิจัยและมีประสบการณ์ การวิจัย ด้าน ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ ปรีกษาวิทยานิพนธ์
- 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 ระเบียบวิธีวิจัยและมีประสบการณ์ การวิจัย ด้าน ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ ปรีกษาวิทยานิพนธ์
- 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
- 319-693 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)**
Thesis
 นักศึกษาค้นคว้า มีทักษะวิจัย วางแผนการวิจัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลการทดลอง และมีประสบการณ์การวิจัย ด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแล และแนะนำของคณะกรรมการที่ปรีกษาวิทยานิพนธ์
- To equip candidate with some research skills experimental design critrical thinking and experience in molecular biology and bioinformatics under supervision of a thesis committee
- 319-694 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)**
Thesis
 นักศึกษาค้นคว้า มีทักษะวิจัย วางแผนการวิจัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลการทดลอง และมีประสบการณ์การวิจัย ด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ ภายใต้การดูแล และแนะนำของคณะกรรมการที่ปรีกษาวิทยานิพนธ์

To equip candidate with some research skills experimental design critical thinking 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

Database system architecture; relational database and normalization process; database models and database design; relational database languages; relational algebra and relational calculus languages; database security and integrity; transactions and concurrency control

344-564 การสืบค้นข้อมูล 3((3)-0-6)

Information Retrieval

รูปแบบการสืบค้นข้อมูล การประเมินการสืบค้น ภาษาการสอบถามและปฏิบัติการ การดำเนินงานกับข้อมูลอักขระและข้อมูลสื่อผสม การสร้างดัชนีเพื่อการค้นหา การสืบค้นข้อมูลแบบขนานและแบบกระจาย ระบบห้องสมุดและบรรณานุกรม ห้องสมุดดิจิทัล

Information retrieval models; retrieval evaluation; query language and operations; text and multimedia operations; indexed and searching; parallel and distributed information retrieval; libraries and bibliographical systems; digital libraries

344-571 ปัญญาประดิษฐ์ 3((3)-0-6)

Artificial Intelligence

แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ของระบบปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคการค้นหา การค้นหาแบบฮิวริสติก ตรรกศาสตร์ประพจน์ ตรรกศาสตร์เพรดิเคต ระบบการผลิต ระบบเหตุผลทางตรรกศาสตร์ ระบบจัดการแบบติดักทีฟและอินดักทีฟ ความไม่แน่นอน การแทนความรู้แบบเฟรม กราฟ เครือข่ายเวียนซ้ำ ภาษาโปรแกรมเบื้องต้น ระบบชำนาญการ การเรียนรู้ของเครื่อง เครือข่ายประสาท หุ่นยนต์ คอมพิวเตอร์วิชั่นและการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

Concepts and theories of intelligent systems; searching techniques; Heuristic search; propositional logic; predicate logic; production systems; logic reasoning systems; deductive and inductive inference systems; uncertainty; knowledge representation such as frame; conceptual graph; recursive transition network; introduction to Prolog programming; overview on expert system; machine learning; neural network; robotics; computer vision and natural language processing

347-531 สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย 4((3)-2-7)

Biological Statistics and Research Methodology

ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สถิติอนุมาน เทคนิคการสำรวจด้วยตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Science research methodology; inferential statistics; sampling survey techniques; experimental designs; simple correlation and simple linear regression analysis; multiple linear regression; computer software applications

347-532 สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย 3((3)-0-6)

Applied Statistics for Research

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การแจกแจงปกติ การแจกแจงการชักตัวอย่าง การประมาณค่าและ การทดสอบสมมติฐาน 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
 การศึกษาภาคทฤษฎีและทดลองทางห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 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

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน (ระบุครบ 13 หลัก)	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ				ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการ
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	
		ศาสตราจารย์	นางอมรรัตน์ พงศ์ดารา	ปริญญาเอก	2530	D.Eng	Fermentation Technology	Osaka U., Japan	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2523	M.Sc.	Biochemistry	ม. มหิดล	
				ปริญญาตรี	2521	B.Sc.	Medical Technology (2 nd class honours)	ม. มหิดล	
		รองศาสตราจารย์	น.ส. วิไลวรรณ โชติเกียรติ	ปริญญาเอก	2540	Ph.D.	Biotechnology	University of New South Wales, Australia	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2528	M.Sc.	Biochemistry		
				ปริญญาตรี	2523	B.Sc.	Medical Technology, (1 st class honours)	ม. มหิดล ม. มหิดล	
		รองศาสตราจารย์	นางอุรีพร เล็กกัต	ปริญญาเอก	2537	Ph.D.	DNA Technology	ม. มหิดล	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2531	D.D.S.	Tropical Medicine	ม. มหิดล	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	น.ส. วราพร วรรณนา	ปริญญาเอก	2547	Ph.D.	Biochemistry	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2542	B.Sc.	Biotechnology, (2 nd class honours)	ม. สงขลานครินทร์	

ที่	เลขประจำตัวประชาชน (ระบุครบ 13 หลัก)	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ				ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการ
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	น.ส. อุณิตษา สังข์เกตุ	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2549	M.Sc.	Computer Science	ม. สงขลานครินทร์	
				ปริญญาตรี	2545	B.Sc.	Computer Science	ม. สงขลานครินทร์	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	น.ส. มลวดี วงศ์ลาภสุวรรณ	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2549	B.Sc.	Biotechnology, (1 st class honours)	ม. สงขลานครินทร์	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	น.ส. จุฬารัตน์ เอี้ยวกฤตยากร	ปริญญาเอก	2555	D.Eng.	Chemical Engineering	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2550	B.Eng.	Chemical Engineering	ม. สงขลานครินทร์	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายพลสิทธิ์ สถาผลเดชา	ปริญญาเอก	2558	Ph.D.	Molecular Genetics and Genetics Engineering	ม. มหิดล	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2552	M.Sc.	Molecular Genetics and Genetics Engineering Biology	ม. มหิดล	

ที่	เลขประจำตัวประชาชน (ระบุครบ 13 หลัก)	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ				ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการ
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	
				ปริญญาตรี	2549	B.Sc.	(2 nd class honours)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายหาญศึก บุญเชิด	ปริญญาเอก	2556	Ph.D.	Chemistry	University of Amsterdam	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2552	M.Sc.	Biochemistry	ม. มหิดล	
				ปริญญาตรี	2549	B.Sc.	Medical Technology	ม. มหิดล	
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายรัฐ ตันศิลา	ปริญญาเอก	2551	Ph.D.	Medical Technology	ม. มหิดล	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2546	B.Sc.	Medical Technology	ม. มหิดล	
		อาจารย์	น.ส. อลิษา หนักแก้ว	ปริญญาเอก	2556	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2547	M.Sc.	Biochemistry	ม. สงขลานครินทร์	
				ปริญญาตรี	2544	B.Sc.	Biotechnology	ม. สงขลานครินทร์	
		อาจารย์	นายเอกราช นวลละออง	ปริญญาเอก	2560	Ph.D.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2553	M.Sc.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	

ที่	เลขประจำตัวประชาชน (ระบุครบ 13 หลัก)	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ				ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการ
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	
				ปริญญาตรี	2549	B.Sc.	Biotechnology	ม. สงขลานครินทร์	
		อาจารย์	น.ส. อุไรพรรณ แซ่ตัน	ปริญญาเอก	2561	Ph.D	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาโท	2555	M.Sc.	Molecular Biology and Bioinformatics	ม. สงขลานครินทร์	
				ปริญญาตรี	2552	B.Sc.	Biology (2 nd class honours)	ม. สงขลานครินทร์	
		อาจารย์	น. ส. เต๋นนภา แซ่หล่อ	ปริญญาเอก	2559	Ph.D	Microbiology	ม. สงขลานครินทร์	ดูภาคผนวก ข
				ปริญญาตรี	2555	B.Sc.	Medical Technology	ม. สงขลานครินทร์	

3.2.2 อาจารย์ประจำ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2.3 อาจารย์พิเศษที่เป็นอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามี)

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ระดับปริญญาโท

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ เป็นวิชาที่ให้นักศึกษาศึกษารายบุคคล ในประเด็นปัญหาในเรื่องที่นักศึกษาสนใจ นักศึกษาต้องสอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้นำผลงานจากวิทยานิพนธ์เสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ ซึ่งเป็นที่ยอมรับของมหาวิทยาลัย หรือเผยแพร่ในวารสารวิชาการ ตามที่ระบุโดยแหล่งทุนวิจัยหรือทุนสนับสนุนนักศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) มีความคิดริเริ่ม สามารถตั้งสมมุติฐานโจทย์วิจัยและมีวิจารณญาณในการคัดสรรแหล่งความรู้ที่น่าเชื่อถือได้ตามหลักวิชาการ
- 2) มีทักษะการออกแบบวิธีการและขั้นตอนการวิจัยเพื่อให้สามารถตอบโจทย์และพิสูจน์สมมุติฐานได้
- 3) สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ได้ ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ
- 4) สามารถนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ภาษาอังกฤษและสื่อเทคโนโลยีในการประชุมต่างๆ ได้
- 5) สามารถใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในการประมวล การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6) มีการพัฒนาด้านมนุษยสัมพันธ์ คุณธรรม จรรยาบรรณ จริยธรรมในการทำวิจัย
- 7) มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรับผิดชอบต่องานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

5.3 ช่วงเวลา

- 1) หลักสูตรแผน ก 1 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 1 ถึงภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2
- 2) หลักสูตรแผน ก 2 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1 ถึงภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- แผน ก1 ทำวิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต
- แผน ก2 ทำวิทยานิพนธ์ 24 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- (1) สรรหาหรือมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- (2) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล
- (3) นักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้างานวิจัยเป็นระยะ ๆ ตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนดเพื่อส่งผลในการประเมินผล
- (4) นักศึกษานำเสนอและอนุมัติผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และดำเนินกระบวนการตามขั้นตอนวิจัยต่อไป
- (5) นักศึกษาขออนุมัติสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

- การรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ในแต่ละภาคการศึกษา และสอบถามความก้าวหน้าจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อประเมินผลการให้หน่วยกิตรายวิชาวิทยานิพนธ์
- การสอบวิทยานิพนธ์

ระดับปริญญาเอก

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ เป็นวิชาที่ให้นักศึกษาศึกษารายบุคคล ในประเด็นปัญหาในเรื่องที่นักศึกษาสนใจ นักศึกษาต้องสอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้นำผลงานจากวิทยานิพนธ์เสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ ซึ่งเป็นที่ยอมรับของบัณฑิตวิทยาลัย หรือเผยแพร่ในวารสารวิชาการ ตามที่ระบุโดยแหล่งทุนวิจัยหรือทุนสนับสนุนนักศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย สามารถการออกแบบวิธีการและขั้นตอนการวิจัยเพื่อให้สามารถตอบโจทย์และพิสูจน์สมมุติฐานได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้อง
- 2) สามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีหลักการทางวิชาการ
- 3) สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างถูกต้อง
- 4) สามารถนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ภาษาอังกฤษและสื่อเทคโนโลยีในการประชุมต่างๆ มีทักษะในการวิพากษ์วิจารณ์และตอบข้อซักถามตามวิถีแห่งนักวิชาการในการประชุมต่างๆ ได้
- 5) สามารถใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในการประมวล การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6) สามารถวิเคราะห์ วิจัยงานทางด้านวิชาการที่สนใจและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม

- 7) มีการพัฒนาด้านมนุษยสัมพันธ์ คุณธรรม จรรยาบรรณ จริยธรรมในการทำวิจัย
- 8) มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรับผิดชอบต่องานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

5.3 ช่วงเวลา

- 1) หลักสูตรแผน แบบ 1 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 1 ถึงภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 3
- 2) หลักสูตรแผน แบบ 2 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1 ถึงภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 5

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1	ทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
แบบ 2.1	ทำวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
แบบ 2.2	ทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 1) สรรหาหรือมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล
- 3) นักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้างานวิจัยเป็นระยะ ๆ ตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนดเพื่อส่งผลในการประเมินผล
- 4) นักศึกษานำเสนอและอนุมัติผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และดำเนินกระบวนการตามขั้นตอนวิจัยต่อไป
- 5) นักศึกษาขออนุมัติสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

- การรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ในแต่ละภาคการศึกษา และสอบถามความก้าวหน้าจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อประเมินผลทำให้หน่วยกิตรายวิชาวิทยานิพนธ์
- การสอบวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

ระดับปริญญาโท

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)
1. สามารถบูรณาการ และนำความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ทางการแพทย์และการเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน - สอนแบบ project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ - ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการจากวารสารชั้นนำ และ website - การสืบค้น และอ่านสิทธิบัตร และนวัตกรรม - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากนักวิจัยที่มีชื่อเสียงของประเทศและต่างประเทศ - ส่งเสริมให้นำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและนวัตกรรม 	<p>PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้</p> <p>PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้</p>
2. มีทักษะการทำงานด้านชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูงและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลชีวโมเลกุลและข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ เช่น ข้อมูลจาก NGS ได้	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน - สอนแบบ problem/project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ แต่ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่เป็นสากล - ส่งเสริมให้เรียนผ่านหรือติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการผ่าน e-learning ของสถาบันที่มีชื่อเสียง - ฝึกปฏิบัติการณ์ผ่านรายวิชาต่างๆ - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากนักวิจัยที่มีชื่อเสียงของประเทศและต่างประเทศ - ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลทั้งในภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย 	<p>PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้</p>

ระดับปริญญาเอก

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)
<p>1. มีความสามารถบูรณาการและสามารถนำความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศและนำความรู้ไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ในทางการเกษตรหรือทางการแพทย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน - สอนแบบ problem/project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ - ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการจากวารสารชั้นนำ และ website - การสืบค้น และอ่านสิทธิบัตร และนวัตกรรม - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากนักวิจัยที่มีชื่อเสียงของประเทศและต่างประเทศ - ส่งเสริมให้นำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและนวัตกรรม 	<p>PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้</p> <p>PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้</p>
<p>2. มีทักษะการทำงานด้านชีววิทยาโมเลกุลขั้นสูงและสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลชีวโมเลกุลและข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ เช่นข้อมูลจาก NGS ได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน - สอนแบบ project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ แต่ใช้เครื่องมือคิดวิเคราะห์ที่เป็นสากล - ส่งเสริมให้เรียนผ่านหรือติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการผ่าน e-learning ของสถาบันที่มีชื่อเสียง - ฝึกปฏิบัติการผ่านรายวิชาต่างๆ - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากนักวิจัยที่มีชื่อเสียงของประเทศและต่างประเทศ - ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลทั้งในภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย 	<p>PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้</p>

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561
ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ทักษะทั่วไป (Generic Skill)	ทักษะเฉพาะ (Specific Skill)	มาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561		
			ผู้เรียน (Learner)	ผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Co-creator)	พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active citizen)
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓	✓	✓	
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้		✓	✓	✓	
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓	✓		
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	✓		✓	✓	
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย	✓				✓
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓				✓

ระดับปริญญาเอก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ทักษะทั่วไป (Generic Skill)	ทักษะเฉพาะ (Specific Skill)	มาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561		
			ผู้เรียน (Learner)	ผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Co-creator)	พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active citizen)
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓	✓	✓	
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้		✓	✓	✓	
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓	✓		
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	✓		✓	✓	
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย	✓				✓
PLO6 แสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำและปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓				✓

3. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติระดับปริญญาโท

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- 1.2 ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข
- 1.3 แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและสังคม

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ
- 2.2 มีความเข้าใจในวิธีพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผลงานวิจัยในปัจจุบันที่ต้ององค์ความรู้ในสาขาวิชา ทั้งวิชาการและวิชาชีพ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 ใช้ความรู้ทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ
- 3.2 พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพ
- 3.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้เพื่อสังเคราะห์ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ
- 3.4 สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาการและวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- 4.2 สามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- 4.3 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่เพื่อการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- 4.4 แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุบบัญญาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่าง ๆ
- 5.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป

- 5.3 สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัย

มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติระดับปริญญาเอก

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ เจริญโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
- 1.2 ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อทบทวนและแก้ไข
- 1.3 แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงาน และสังคมที่กว้างขวางขึ้น

2. ความรู้

- 2.1 มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ เพื่อนำมาพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 2.2 รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับของสาขาวิชาเพื่อแก้ไขประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น
- 2.3 มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาการและวิชาชีพทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 ใช้ความรู้ทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์และพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ ๆ
- 3.2 สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวความคิดต่าง ๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาวิชา
- 3.3 สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความสามารถระดับสูงในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4.2 สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตัวเอง
- 4.3 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่เพื่อการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- 4.4 แสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน

- 5.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป
- 5.3 สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัย

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	คุณธรรม จริยธรรม			ความรู้		ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	✓	✓		✓				✓						✓	✓	✓
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย	✓	✓	✓	✓					✓							
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓			

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

ระดับปริญญาเอก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	คุณธรรม จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	✓	✓	✓	✓			✓							✓	✓	✓
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย	✓	✓	✓	✓					✓							
PLO6 แสดงความเป็นผู้นำและปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓			

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
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 และอ่านสิทธิบัตร 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 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<ol style="list-style-type: none"> 1) การสืบค้น และอ่านสิทธิบัตร และนวัตกรรม 2) สอนแบบ project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ 3) จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน 4) รายวิชา Thesis 5) มี group meeting อย่างน้อยสัปดาห์ 	<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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการ เรียนรู้
	ละครึ่ง ระหว่างอาจารย์-นักศึกษา นักศึกษา-นักศึกษา (นักศึกษา- ผู้ทรงคุณวุฒิ)	
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษ เชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรง ประเด็น	1) การนำเสนอในรายวิชาสัมมนา 2) จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้า งานวิจัยทุกเทอม 3) ส่งเสริมให้นำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและนวัตกรรมการ 4) เสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษา ในหลักสูตรโดยอาจารย์พิเศษ	1) Oral and Poster presentation 2) Proposal examination 3) Progress reports 4) Group meeting 5) Thesis 6) Rubric
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและ จรรยาบรรณนักวิจัย	1) กิจกรรมที่สอดแทรกในชั้นเรียน หรือ ห้องวิจัย 2) ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับ จรรยาบรรณของนักวิจัย	1) Assignment 2) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน 3) ประเมินจากอาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ใน การทำงานร่วมกันเป็นทีม	1) มอบหมายงานให้รับผิดชอบในห้องวิจัย ของตนเอง 2) มอบหมายงานในการจัดอบรมหรือ กิจกรรมต่างๆในหลักสูตรให้นักศึกษา 3) ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมที่ทางคณะ หรือมหาวิทยาลัยจัดขึ้น	1) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน 2) ประเมินจากอาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ระดับปริญญาเอก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการ เรียนรู้
PLO1 บูรณาการทางชีววิทยาโมเลกุล และชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	<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 และอ่านสิทธิบัตร และ นวัตกรรม 	<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 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม และรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	<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 และอ่านสิทธิบัตร และ นวัตกรรม 2) สอนแบบ project-based learning เพื่อฝึกทักษะจากโจทย์ของประเทศ 3) จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ WiL โดยเชิญคนภายนอกเชิงอาชีพมาสอน 4) รายวิชา Thesis 5) มี group meeting อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ระหว่างอาจารย์-นักศึกษา นักศึกษา-นักศึกษา (นักศึกษา- 	<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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการ เรียนรู้
	ผู้ทรงคุณวุฒิ)	
PLO4 สื่อสารและนำเสนอ ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่าง ถูกต้องและตรงประเด็น	<ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอในรายวิชาสัมมนา 2) จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้า งานวิจัยทุกเทอม 3) ส่งเสริมให้นำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและนวัตกรรม 4) เสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับ นักศึกษาในหลักสูตรโดยอาจารย์พิเศษ 	<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 และ จรรยาบรรณนักวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1) กิจกรรมที่สอดแทรกในชั้นเรียน หรือ ห้องวิจัย 2) ส่งเสริมให้เข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับ จรรยาบรรณของนักวิจัย 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Assignment 2) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน ประเมินจากอาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์
PLO6 แสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำ และปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ใน การทำงานร่วมกันเป็นทีม	<ol style="list-style-type: none"> 1) มอบหมายงานให้รับผิดชอบในห้องวิจัย ของตนเอง 2) มอบหมายงานในการจัดอบรมหรือ กิจกรรมต่างๆในหลักสูตรให้นักศึกษา 3) ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมที่ทางคณะ หรือมหาวิทยาลัยจัดขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินจากเพื่อนร่วมงาน ประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)

ระดับปริญญาโท

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชาและหน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
หมวดวิชาบังคับ						
318-501 เทคโนโลยีของยีน 2((2)-0-4)	●	○		●		●
318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ 2((2)-0-4)	●	●	○	●	○	●
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ 2((1)-2-3)	●	●		●	●	
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ 1((1)-0-2)		●	●	●	●	
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1 1(0-2-1)	○		●	●	●	
หมวดวิชาเลือก						
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง 4((4)-0-8)	●	●	○	●	○	
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม 2((2)-0-4)	●	●		●	○	○
318-507 ทรัพย์สินทางปัญญา 1((1)-0-2)	●		●	●	●	
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์ 2((2)-0-4)	●	○		●	○	
318-509 ชีววิทยาระบบ 2((1)-2-3)	●	●	●	●	●	
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน 2((2)-0-4)	●	●		●		●
318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์ 3((2)-3-4)	●	●		●		●
318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)	●			●	●	
318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)	●		○	●	●	

รายวิชาและหน่วยกิต		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
318-514 การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)	●			●		●
318-515 เมตาโบโลมิกส์	2((2)-0-4)	●	●		●	○	
318-516 ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น	2((1)-2-3)		●		●	●	
318-517 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน	2((2)-0-4)	●			●	○	
318-518 ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์	2((1)-2-3)	●	●		●	●	
318-519 การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	○	●		●	●	
318-520 ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม	2((1)-2-3)	●			●	●	
318-521 จีโนมประชากร	3((2)-3-4)	●	●		●	●	
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	●	○	●	●		●
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)	●	●	○	●		●
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1((1)-0-2)	●	○	○	●		●
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1((1)-0-2)	●	○	○	●		●
319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมสำหรับประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์	5((4)-2-9)	●	●		●	○	●
319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา	5((4)-2-9)	●	●		●	○	●
319-503 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	2((1)-2-3)		●	●	●	●	
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)		●		●	●	
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์	3((3)-0-6)	●			●	●	
319-506 ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	9((8)-3-16)	●	●	○	●	○	●
319-507 ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย	5((4)-3-8)	●	●	○	●	○	●

รายวิชาและหน่วยกิต		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
319-508 ชุมติวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้	5((4)-3-8)	●	●	○	●	○	●
344-563 ระบบจัดการฐานข้อมูล	3((3)-0-6)		●		●	●	
344-564 การสืบค้นข้อมูล	3((3)-0-6)	○		●	●	●	
344-571 ปัญญาประดิษฐ์	3((3)-0-6)		●		●	○	●
347-531 สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย	4((3)-2-7)	●		●	●	●	
347-532 สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย	3((3)-0-6)		●	●	●	●	
660-711 ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์	2((2)-0-4)		●	●	●	●	
660-791 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์	2((1)-3-2)	●	●		●	●	○
หมวดวิชาสัมมนา							
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7	1(0-2-1)	○		●	●	●	
318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8	1(0-2-1)	○		●	●	●	
หมวดวิชาวิทยานิพนธ์							
319-691 วิทยานิพนธ์	24(0-72-0)	●	●	●	●	●	●
319-692 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	●	●	●	●	●	●

ระดับปริญญาเอก

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชาและหน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
หมวดวิชาบังคับ						
318-501 เทคโนโลยีของยีน 2((2)-0-4)	●	○		●		●
318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ 2((2)-0-4)	●	●	○	●	○	●
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ 2((1)-2-3)	●	●		●	●	
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ 1((1)-0-2)		●	●	●	●	
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1 1(0-2-1)	○		●	●	●	
หมวดวิชาเลือก						
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง 4((4)-0-8)	●	●	○	●	○	
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม 2((2)-0-4)	●	●		●	○	○
318-507 ทฤษฎีสันทางปัญญา 1((1)-0-2)	●		●	●	●	
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์ 2((2)-0-4)	●	○		●	○	
318-509 ชีววิทยาระบบ 2((1)-2-3)	●		●	●	●	
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน 2((2)-0-4)	●	●		●		●
318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์ 3((2)-3-4)	●	●		●		●
318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)	●			●	●	
318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ 2((1)-2-3)	●		○	●	●	

รายวิชาและหน่วยกิต		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
318-514 การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)	●			●		●
318-515 เมตาโบลอมิกส์	2((2)-0-4)	●	●		●	○	
318-516 ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น	2((1)-2-3)		●		●	●	
318-517 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน	2((2)-0-4)	●			●	○	
318-518 ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์	2((1)-2-3)	●	●		●	●	
318-519 การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	○	●		●	●	
318-520 ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม	2((1)-2-3)	●			●	●	
318-521 จีโนมประชากร	3((2)-3-4)	●	●		●	●	
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	●	○	●	●		●
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)	●	●	○	●		●
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1((1)-0-2)	●	○	○	●		●
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ	1((1)-0-2)	●	○	○	●		●
319-501 ชุมวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมสำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์	5((4)-2-9)	●	●		●	○	●
319-502 ชุมวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา	5((4)-2-9)	●	●		●	○	●
319-503 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	2((1)-2-3)		●	●	●	●	
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)		●		●	●	
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์	3((3)-0-6)	●			●	●	
319-506 ชุมวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	9((8)-3-16)	●	●	○	●	○	●

รายวิชาและหน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
หมวดวิชาวิทยานิพนธ์						
319-693 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	●	●	●	●	●
319-694 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	●	●	●	●	●

6. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ระดับปริญญาโท

แบบ ก1

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษาสามารถค้นคว้า วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2	นักศึกษามีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเฉพาะทาง และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆได้ดี มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตแสดงออกถึงทักษะการเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัย หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการประกอบวิชาชีพ

แบบ ก2

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษามีรู้พื้นฐานทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยาขนาดใหญ่ได้ นักศึกษาสามารถค้นคว้า วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2	นักศึกษามีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเฉพาะทาง และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆได้ดี มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตแสดงออกถึงทักษะการเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัย หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการประกอบวิชาชีพ

ระดับปริญญาเอก

แบบ 1.1

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษาสามารถค้นคว้า วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2	นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเฉพาะทาง สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆได้ดี มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3	สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ได้ นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัย หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการประกอบวิชาชีพ มีความทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

แบบ 2.1

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษาสามารถค้นคว้า วางแผนการทดลอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2	นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเฉพาะทาง และสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองได้ สามารถสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ได้ดี มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3	สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง
4	สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง
5	สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ได้ มีความทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัย หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการประกอบวิชาชีพ

แบบ 2.2

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษามีรู้พื้นฐานทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยาขนาดใหญ่ได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2	นักศึกษาสามารถค้นคว้า วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองได้ มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3	นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเฉพาะทาง สามารถสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ได้ดี
4	สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น แก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองและบูรณาการความรู้ได้
5	สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ได้ มีความทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัย หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการประกอบวิชาชีพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- 1) นักศึกษาจะเข้าทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผ่านระบบของคณะภายหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
- 2) นักศึกษาทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผ่านการนำเสนอผลงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกๆ หกเดือน นับตั้งแต่วันสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ผ่านคณะกรรมการหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ประจำหลักสูตร
- 3) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินผลสัมฤทธิ์ผ่านความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และงานที่มอบหมายให้

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- 1) นักศึกษาจะเข้าทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผ่านระบบของคณะภายหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ประเมินผลสัมฤทธิ์ผ่านการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- 3) ติดตามผลการเรียนรู้จากผู้ใช้บัณฑิตภายหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษาและได้ทำงานในสถานประกอบการไปแล้วอย่างน้อย 6 เดือน ถึง 1 ปี

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตาม

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แผน ก 1

- 1) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
- 2) สำหรับวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- 3) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง คุณสมบัติและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก

- 4) ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัย/คณะ/หลักสูตร กำหนด

แผน ก2

- 1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
- 2) สำหรับวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว
- 3) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง คุณสมบัติและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก
- 4) ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัย/คณะ/หลักสูตร กำหนด

แบบ 1.1

- 1) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ และ
- 2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
- 3) สำหรับวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง
- 4) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง คุณสมบัติและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก

แบบ 2.1

- 1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ และ

- 2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
- 3) สำหรับวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- 4) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง คุณสมบัติและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก

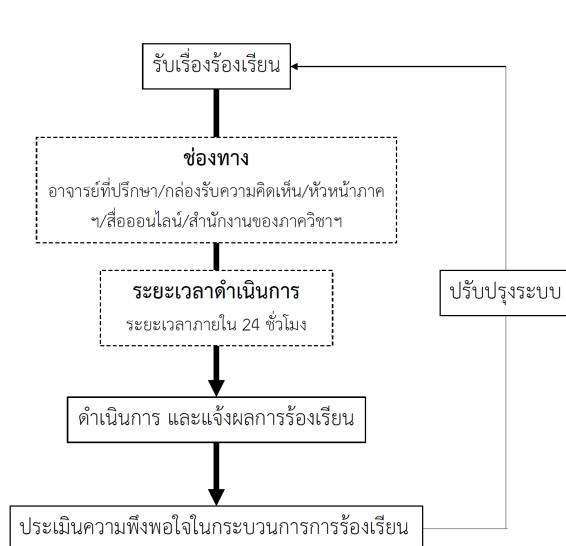
แบบ 2.2

- 1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ และ
- 2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
- 3) สำหรับวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- 4) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง คุณสมบัติและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก

4. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

แนวทางการอุทธรณ์ต่อหลักสูตร บุคลากร ผู้รับการอุทธรณ์ และกระบวนการ หรือ วิธีจัดการ เป็นไปตามแนวทางการดำเนินงานของคณะกรรมการธรรมาภิบาลบัณฑิตศึกษาสงขลานครินทร์ ฉบับปรับปรุงปี 2556 โดยนักศึกษาทั้งในหลักสูตรปริญญาโท และปริญญาเอกจะขอรับแบบฟอร์มคำร้องจากฝ่ายทะเบียนและประมวลผล กรอกแบบฟอร์มร้องเรื่อง ส่งผ่านบัณฑิตวิทยาลัยโดยตรง หรือผ่านคณะได้ เช่น กระบวนการขอทบทวนการตรวจสอบข้อสอบใหม่ของฝ่ายทะเบียนและประมวลผล สามารถกรอกคำร้องและยื่นคำร้องโดยมีแบบฟอร์มให้ดาวน์โหลด https://reg.psu.ac.th/reg/formdownload/SN_78.pdf

นอกจากนั้นทางหลักสูตรยังมีกระบวนการและช่องทางการอุทธรณ์สำหรับเรื่องร้องเรียนในระดับหลักสูตรเช่นกันตามแนวทางดังรูป



หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 อาจารย์ใหม่ทุกคนเข้าปฐมนิเทศที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น มีหัวข้อดังนี้

- 1) นโยบายมหาวิทยาลัย ปรัชญา วิสัยทัศน์
- 2) ปรัชญาการศึกษาและจิตวิญญาณความเป็นครู
- 3) แหล่งทุนและการสนับสนุนการวิจัย
- 4) อาจารย์กับการคาดหวังของสังคม
- 5) สุขและความสำเร็จในชีวิตการทำงาน
- 6) เส้นทางความก้าวหน้าในวิชาชีพอาจารย์
- 7) การบริหารงานบุคคลและสวัสดิการพนักงานมหาวิทยาลัย สิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์ และกฎระเบียบต่าง ๆ
- 8) การประกันคุณภาพกับการเรียนการสอน

1.2 การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- 1) จัดการแนะนำระบบการเรียนการสอนในหลักสูตร
- 2) จัดอาจารย์ที่เลี้ยง เพื่อช่วยให้คำแนะนำอาจารย์ใหม่สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตร

1.3 การจัดการเรียนการสอนในคณะและกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะ เช่น

- 1) อบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการเตรียมโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนทุนวิจัย
- 2) อบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการเขียนผลงานวิจัย
- 3) อบรมการใช้ระบบทะเบียนกลาง และระบบ มคอ.

1.4 อาจารย์ทุกคนได้รับการพัฒนาอย่างทั่วถึงในด้านจัดการเรียนการสอน และความรู้ที่ทันสมัย

อาจารย์ได้รับการอบรมการวิจัย โดยเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาวิชาการภายในคณะและเข้าร่วมประชุมสัมมนาและอบรมในสถาบันการศึกษาอื่น ดังนี้

- 1) อบรมการทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ความรู้เรื่องทรัพย์สินทางปัญญา และการไม่ลอกเลียนผลงานวิจัยและวิชาการ (plagiarism)
- 2) สนับสนุนให้เข้าร่วมอบรม ประชุมวิชาการภายในมหาวิทยาลัย
- 3) สนับสนุนให้เข้าร่วมอบรม ประชุมวิชาการภายนอกมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษาดูงานอบรมในต่างประเทศ
- 5) เข้าร่วมประชุมเสนอผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ
- 6) อาจารย์ที่ปริญญาร้อยละ 80 สมัครขอรับทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก) หรือทุนอื่นที่ใกล้เคียง

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) สนับสนุนให้อาจารย์ได้รับการประเมินผลด้านการสอนและการประเมินผลอย่างมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอน ผู้บริหาร และผู้เรียน
- 2) จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนประจำปี
- 3) สนับสนุนให้อาจารย์อบรมเกี่ยวกับทักษะการสอน และการประเมินผลที่ทันสมัยทั้งในห้องเรียน และในห้องปฏิบัติการ
- 4) สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล
- 5) พัฒนาระบบการประเมินโดยผู้ร่วมงาน (peer evaluation)
- 6) จัดประชุมนำผลการประเมินของนักศึกษา มาปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป
- 7) กำหนดให้มีการวิจัยในห้องเรียน
- 8) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- 1) การสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- 2) การสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการฝึกอบรมเพิ่มเติม ฟื้นฟูในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- 3) การสนับสนุนให้อาจารย์ขอทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับคณะ มหาวิทยาลัย หรือระดับชาติ
- 4) การสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการวิจัยต่างคณะ มหาวิทยาลัย หรือต่างประเทศเพื่อหาเครือข่ายในวิชาชีพเดียวกัน หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

เป้าหมาย	วิธีการดำเนินการ	วิธีการประเมินผล
<p>1. ตรวจสอบประเมินและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ.), สป.อ.ว. และเครือข่ายการประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยอาเซียน (AUN-QA)</p> <p>2. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำ ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ</p> <p>3. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้และความสามารถในการวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย</p> <p>4. ประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์</p>	<p>1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติ</p> <p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี โดยในการปรับปรุงหลักสูตรใช้หลักการ Outcome base learning (OBE) เป็นหลักในการวางแผนจัดทำหลักสูตร</p> <p>3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือเป็นผู้มีประสบการณ์เชี่ยวชาญ และให้มีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาชีพ ด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ</p> <p>7. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน</p>	<p>1. หลักสูตรผ่านการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา และสามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ</p> <p>2. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติและวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง</p> <p>3. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์</p> <p>4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรม ในการสนับสนุนการเรียนรู้</p> <p>5. ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยนักศึกษา</p> <p>6. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุกๆ 5 ปี</p> <p>7. ประเมินผลโดยผู้สำเร็จการศึกษา ทุกๆ ปี</p> <p>8. ประเมินผลจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และการนำเสนอในที่ประชุม ระดับชาติ หรือระดับ</p>

เป้าหมาย	วิธีการดำเนินการ	วิธีการประเมินผล
	<p>ทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี มีการประเมินหลักสูตรโดยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทุกปีตามการประกันคุณภาพหลักสูตร AUN-QA</p> <p>9.จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัยงบประมาณ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยมหาบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิต</p> <p>11. การสอบวิทยานิพนธ์เป็นไปตามข้อบังคับวิทยาลัย</p> <p>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563</p>	<p>นานาชาติ</p>

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

- ผู้สำเร็จการศึกษา ร้อยละ 80 สามารถสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปใช้ปรับปรุงหลักสูตร หลักสูตรฯ จัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอรวมทั้งมีฐานข้อมูลให้สืบค้น เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

2.2 การดำเนินงานทำหรือผลงานวิจัยของผู้สำเร็จการศึกษา

บัณฑิตที่จบการศึกษา ร้อยละ 80 สามารถมีงานทำภายใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

- 1) หลักสูตรกำหนดแผนการรับนักศึกษาเรียนต่อระดับปริญญาเอกจำนวน 3 คน ปริญญาโทจำนวน 5 คนและกำหนดวิธีการรับนักศึกษาผ่านคณะและบัณฑิตวิทยาลัย โดยมีการเปิดรับตลอดทั้งปี
- 2) ประชาสัมพันธ์หลักสูตรในภาพรวม ร่วมกับที่คณะวิทยาศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัยจัดขึ้นซึ่งในการประชาสัมพันธ์หลักสูตร รวมทั้งการประชาสัมพันธ์หลักสูตรผ่าน Website และ Facebook ของหลักสูตร
- 3) การรับสมัครนักศึกษาสามารถสมัครผ่านได้ 3 ทางคือ ผ่านหลักสูตร ผ่านทางคณะวิทยาศาสตร์ และผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
- 4) หลักสูตรดำเนินการคัดเลือกโดยพิจารณาเบื้องต้นจากประวัติการศึกษา ผลการสอบภาษาอังกฤษ ความสนใจในงานวิจัย แล้วประกาศให้มาสอบสัมภาษณ์
- 5) กำหนดวันสอบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดปรากฏในประกาศการรับสมัครเข้าศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาคคุณสมบัติของผู้สมัครดังต่อไปนี้
 - มีความรู้พื้นฐานที่จะเรียนสำเร็จ
 - เข้าใจงานวิจัยที่ทำมาก่อนหน้านี้ และที่วางแผนจะทำต่อไป
 - มีความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ มีความคิดสร้างสรรค์
 - มีภาวะผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
 - สื่อสารได้ดีและสามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ
- 6) หลักสูตรแจ้งผลผู้มีสิทธิเข้าศึกษาต่อผ่านทางระบบสารสนเทศของคณะฯ และบัณฑิตวิทยาลัย

3.2 การส่งเสริมและพัฒนาการศึกษา

- 1) นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาหารือร่วมกันเรื่องหัวข้อวิจัยและแนวโครงร่างวิทยานิพนธ์
- 2) นักศึกษานำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบ
- 3) นักศึกษารายงานผลการดำเนินงานทุกสัปดาห์ใน group meeting ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 4) นักศึกษารายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรตามวันและเวลาที่หลักสูตรกำหนดปีละ 2 ครั้ง อาจารย์ประเมิน % ความก้าวหน้า และส่งเอกสารรายงานความก้าวหน้า ไปยังคณะ
- 5) นักศึกษานำเสนองานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ
- 6) ส่งผลงานตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับ
- 7) แต่งตั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย
- 8) ขออนุมัติสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และกำหนดวันสอบ

- 9) เขียนวิทยานิพนธ์ภายใต้การดูแล ตรวจสอบ และแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วส่งวิทยานิพนธ์ให้กรรมการสอบพิจารณาล่วงหน้าก่อนวันสอบอย่างน้อย 4 สัปดาห์
- 10) ดำเนินขั้นตอนการสอบและแจ้งผลการพิจารณาตามระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

- 1) หลักสูตรมีกระบวนการติดตามความก้าวหน้าทางวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาโดยนักศึกษาต้องมีการรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุก 6 เดือนต่อกรรมการบริหารหลักสูตร
- 2) มีการประเมินความพึงพอใจต่อการบริหารหลักสูตร
- 3) นักศึกษาสามารถร้องเรียนปัญหาต่างๆได้ โดยผ่านหลายช่องทางไม่ว่าจะเป็น facebook line e-mail หรือสามารถติดต่อโดยทำการนัดหมายกับอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตรได้โดยตรง
- 4) อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีการติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษาผ่าน group meeting

4. คณาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาคณาจารย์

การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1) หลักสูตรทบทวนจำนวนและคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีอยู่เดิมทุกปี
- 2) กรณีจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่เพียงพอ หรือ คุณสมบัติอาจารย์ไม่เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด หลักสูตรจะทำการจัดหาอาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ (ก) กรณีมีอัตรากำลังอยู่แล้ว จะดำเนินการเปิดรับ สมัครอาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ผ่านทางหน่วยการเจ้าหน้าที่ของคณะวิทย์ฯ (ข) หากต้องขออัตรากำลังเพิ่ม หลักสูตรต้องดำเนินการขออัตรากำลังไปยังงานนโยบายและแผนของคณะฯก่อน เมื่อได้รับการจัดสรรอัตรากำลังจึงดำเนินงานประกาศและเปิดรับสมัครตามขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้การคัดเลือกจะกำหนดคุณสมบัติตามเกณฑ์ คือ จะต้องมิวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกที่ตรงหรือสัมพันธ์กับหลักสูตร
- 3) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาเบื้องต้นจากใบสมัครที่ส่งมาถึงกองการเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ แล้วคัดเลือกไว้จำนวนหนึ่ง
- 4) สืบค้นประวัติและคุณสมบัติของผู้สมัครจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ว่าเป็นระบบ และมีการตรวจสอบข้อมูลอย่างเป็นธรรม
- 5) ประกาศรับสมัครทั่วไป สำหรับผู้ที่ไม่ได้ยื่นเอกสารมาที่ข้อ 3
- 6) คัดเลือกรอบที่ 2 จากใบสมัครในข้อ 3-5 แล้วเชิญให้มาสัมภาษณ์ และทดสอบการสอน

- 7) แต่งตั้งคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์และทดสอบการสอน คณะกรรมการประกอบด้วย คณบดีเป็นประธาน ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และ อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา
- 8) เมื่อได้อาจารย์ที่มีคุณสมบัติดีที่สุดในเกณฑ์ หลักสูตรทำเอกสารเสนอแต่งตั้งอาจารย์ใหม่ และประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- 9) อาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ทำข้อตกลงภาระงานด้านการสอน การวิจัย บริการวิชาการ และภารกิจอื่นๆตามที่หลักสูตรกำหนด
- 10) แต่งตั้งอาจารย์พี่เลี้ยง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในหลักสูตรทำหน้าที่เป็นอาจารย์พี่เลี้ยง
- 11) อาจารย์ใหม่ร่วมงานปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ เข้าอบรมทักษะการสอน การวิจัย การดูแลนักศึกษา และทักษะอื่นๆ ตามที่โครงการของหลักสูตร คณะ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานภายนอก

การบริหารและพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตร

- 1) มีการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร
- 2) มีระบบพี่เลี้ยงให้อาจารย์ใหม่
- 3) มี TOR ที่ชัดเจน ได้แก่ อาจารย์ทุกคนมีภารกิจหลักคือ สอน วิจัย และ บริการวิชาการ ในปริมาณงานที่เท่าเทียมกัน
- 4) ในเรื่องการสอน กำหนดให้ไม่มีการเบิกค่าสอนพิเศษ อาจารย์จะต้องวางแผนให้มีภาระงานสอนที่ไม่มากเกินไป และอยู่ในเวลาที่เหมาะสม กำหนดให้รับงานสอนจากหน่วยงานภายนอกได้ไม่เกิน 30% จัดการเรียนการสอนแบบ Active learning พัฒนาทักษะการสอนเป็นภาษาอังกฤษ และ ช่วยพัฒนาด้านภาษาอังกฤษแก่นักศึกษา
- 5) แต่ละรายวิชา มีการคำนวณค่าใช้จ่ายชัดเจน กำหนดให้อาจารย์เข้าใจถึงความคุ้มค่าของการลงทุนในแต่ละรายวิชา และ output ที่ได้ ว่าสอดคล้องกับหลักสูตรหรือไม่ และให้ผู้เรียนได้ประโยชน์สูงสุด
- 6) กำหนดให้อาจารย์มีหัวข้องานวิจัยที่มีทิศทางสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ หลักสูตร คณะ มหาวิทยาลัย และประเทศ มีความร่วมมือการวิจัยภายในองค์กร
- 7) อาจารย์ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อพัฒนาตนเอง
- 8) อาจารย์ต้องมีแผนการสร้างความก้าวหน้าในวิชาชีพของตนเอง (ตัวอย่างเช่น แผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ) ยกเว้นอาจารย์ที่มาจากต่างคณะ ให้ดำเนินตามข้อกำหนดของคณะต้นสังกัด
- 9) อาจารย์ต้องมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร
- 10) สนับสนุนการพัฒนาอาจารย์ให้มีคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการตามเป้าหมายที่กำหนด

4.2 คุณภาพคณาจารย์ หลักสูตรมีการจัดทำแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์แต่ละท่าน และติดตามเป็นระยะ พร้อมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ให้ได้ตำแหน่งทางวิชาการตามระยะเวลาที่กำหนด

4.3 ผลที่เกิดกับคณาจารย์

- 1) หลักสูตรมีการประชุม จัดทำแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์แต่ละท่าน ตลอดจนแผนการพัฒนาอาจารย์เพื่อเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ
- 2) มีการประเมินความพึงพอใจต่อการบริหารหลักสูตร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร

กลไกการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรมี ขั้นตอนหลักๆ คือ

1) กรอบแนวคิดหลักสูตร

การกำหนดกรอบแนวคิดของหลักสูตร จะต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เพื่อให้หลักสูตรนั้นเป็นหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ เหมาะกับการนำไปใช้งาน และเหมาะกับการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งข้อมูลที่ควรพิจารณาได้แก่

- นโยบายของรัฐบาลและมหาวิทยาลัย
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ
- ผลการประเมินจากผู้บัณฑิต
- ความต้องการของตลาดแรงงาน
- สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ และสังคม
- ความพร้อมของหลักสูตร/สาขา/คณะ/มหาวิทยาลัย

ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ โดยการประชุมร่วมกันของคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งประกอบไปด้วย (1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อย 2 คน (2) ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขา/สาขาวิชานั้นๆ ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่าง 2 คน (3) ให้มี Partners/ Stakeholders เข้ามามีส่วนร่วมในการปรับปรุงหลักสูตร อย่างน้อย 2 คน และจากอาจารย์ภายในหลักสูตร ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ จะถูกนำมาใช้ออกแบบหลักสูตรภายใต้กรอบแนวคิด Outcome based education (OBE) โดยได้มีการกำหนด CLOs ของหลักสูตรเพื่อให้เห็นคุณลักษณะของคณาจารย์บัณฑิตและมหาบัณฑิตที่ได้จากหลักสูตร จากนั้นจึงกำหนด PLOs และ สารของรายวิชาจาก knowledge, attitude และ skill ที่นักศึกษาจำเป็นต้องมีเพื่อบรรลุ PLOs ให้สอดคล้องกัน

1) การจัดทำหลักสูตร

ในการจัดทำหลักสูตร ต้องจัดทำหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขา (มคอ.1) แล้วดำเนินการจัดรายละเอียดของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.2) และ

ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 รวมทั้ง กำหนดสาระรายวิชาที่ถูกต้องและทันสมัย การกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับหรือเป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของ มหาวิทยาลัย และสอดคล้องความต้องการของผู้เรียน และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและสังคม หลังจากนั้นนำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการแต่ละชุดโดยผ่านความเห็นชอบและอนุมัติ ดังนี้ คือ คณะกรรมการวิชาการระดับคณะ/คณะกรรมการประจำ/คณะกรรมการวิชาการมหาวิทยาลัย/คณะกรรมการ บัณฑิตศึกษา/คณะกรรมการนโยบายวิชาการ/สภามหาวิทยาลัย/คณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อรับทราบ หลักสูตร

2) การประชาสัมพันธ์หลักสูตร

การประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้สาธารณชน และหน่วยงานต่าง ๆ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการ เปิดหลักสูตรในแง่มุมต่าง ๆ โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ facebook Line หรือวารสารทาง การศึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระสำคัญ กระบวนการ จัดการเรียนการสอน เป็นต้น

3) การบริหารจัดการหลักสูตร

การบริหารจัดการหลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ โดยผ่านกระบวนการจัด เรียนการสอน กิจกรรมพัฒนานักศึกษา กระบวนการวัดและประเมินผล เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา มคอ.3/มคอ.4/มคอ.5/มคอ.6

4) ประเมิน/ทบทวน มคอ.3-7 ทุกปี

การประเมินเป็นกระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ จากผลการ ดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา มคอ.3/มคอ.4/มคอ.5/มคอ.6/มคอ.7 เพื่อตรวจสอบ ว่าหลักสูตรมีผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งเกิดจากการประเมิน การทบทวนหลักสูตรเป็นขั้นตอน ที่สำคัญและจำเป็นขั้นตอนหนึ่ง ผลจากการประเมินทำให้ทราบจุดเด่น จุดด้อย ตลอดจนปัญหาและอุปสรรค ซึ่งเป็นสาเหตุต่อการปรับและพัฒนาหลักสูตรต่อไป

5) ปรับปรุง/พัฒนาหลักสูตรทุกๆ 5 ปี

ผลที่ได้จากการประเมินจะนำมาเป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มี ประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางด้านวิชาการ และความต้องการของผู้เรียน ผู้ใช้บัณฑิต หรือผู้ที่ เกี่ยวข้องทางด้านต่างๆ โดยอาจจะเป็นการปรับปรุงหลักสูตรในบางส่วนย่อย และการปรับปรุงหลักสูตรเมื่อ ครบรอบ 5 ปี

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

- 1) กำหนดผู้ประสานงานและทีมผู้สอน แต่ละรายวิชา ตามความถนัด ประสบการณ์ และพิจารณา จำนวนชั่วโมงสอนของอาจารย์แต่ละท่านให้เหมาะสม
- 2) ประชุมร่วมระหว่าง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงาน และผู้สอน ให้จัดหัวข้อการสอน ให้มีเนื้อหาสาระ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

- 3) อาจารย์ผู้ประสานงานทุกท่านต้องเข้ารับการอบรมการจัดทำแผนการเรียนรู้ (มคอ.3 และ มคอ.4) และกำหนดวันส่งแผนการเรียนรู้ตามที่คณะกรรมการกำหนด

5.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการประเมินผลการเรียนรู้คุณภาพภายใต้ระบบและกลไกต่าง ๆ ดังนี้

- 1) หลักสูตรมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินให้นักศึกษามีส่วนร่วม
- 2) ผู้ประสานงานรายวิชาและอาจารย์ผู้สอนกำหนดน้ำหนักขององค์ประกอบในการประเมินสอดคล้องกับจุดเน้นของรายวิชา (วิชาทฤษฎี ปฏิบัติ สังมนา)
- 3) ในแต่ละรายวิชามีการประเมินผลการเรียนรู้ของโดยเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย เช่น ข้อสอบปรนัย อัตนัย การบ้าน รายงานที่มอบหมาย การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา การวัดทักษะ เพื่อให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

- 1) กรรมการบริหารหลักสูตรมีการตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ของอาจารย์ผู้สอน โดยกำหนดให้มีการรายงานวิธีการที่ใช้ในการประเมิน เกณฑ์การประเมิน และผลการประเมิน
- 2) อาจารย์ผู้สอนจะต้องมีการปรับปรุงข้อสอบ สร้างข้อสอบใหม่ๆ เสมอ
- 3) หลักสูตรมีการเก็บข้อสอบไว้ในคลังข้อสอบ
- 4) หลักสูตรกำหนดให้อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาแจ้งการตัดเกรดให้นักศึกษารับรู้ชัดเจน
- 5) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร
- 6) มีระบบประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ประเมินอิสระ

การกำกับกับการประเมินการจัดการเรียนการสอน และประเมินหลักสูตร

- 1) ผู้สอนกำหนดให้นักศึกษาประเมินผลการสอนของตนเองในแต่ละรายวิชา
- 2) มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของตนเอง
- 3) กรรมการบริหารหลักสูตรวิเคราะห์ผลการประเมินของนักศึกษาและผู้สอน แต่หากผู้สอนมีผลการประเมินต่ำกว่า 3.51 จะต้องมีการชี้แจงต่อกรรมการบริหารหลักสูตร
- 4) กรรมการมีการจัดทำ มคอ. 7 วิเคราะห์ learning outcome ของผู้เรียนเพื่อใช้ในการจัดรายวิชา สำหรับผลลัพธ์ที่ยังเห็นไม่เด่นชัดในตัวผู้เรียน

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

สอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- 1) หนังสือ ตำรา และวารสารที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ในห้องสมุดของหลักสูตร และสำนักทรัพยากรการเรียนรู้ คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร ม.สงขลานครินทร์ โดยมีวารสารเข้าถึงได้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-journal)
- 2) ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ
- 3) เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น เครื่องพีซีอาร์ ตู้บ่มเลี้ยงเซลล์ เครื่องวัดการดูดกลืนแสง ตู้แช่อุณหภูมิต่ำ (-80 °C) เครื่องปั่นแยกสารความเร็วสูง เครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) กำหนดให้อาจารย์ เสนอชื่อหนังสือ ตำรา สื่อ วารสารต่าง ๆ ที่ต้องการในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาจัดซื้อร่วมกัน หรือ ส่งรายชื่อให้สำนักทรัพยากรการเรียนรู้ คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พิจารณาจัดซื้อ
- 2) คณะจัดซื้อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เป็นต้น

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้

ผู้บริหารคณะ แต่งตั้งคณะกรรมการ ทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา และสื่อการสอน มีเจ้าหน้าที่ โสตทัศนูปกรณ์ อำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ระดับปริญญาโท

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตรอย่างน้อยปีการศึกษาละ 2 ครั้ง โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง	X	X	X	X	X
2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการ	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา					
4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตาม มหาวิทยาลัย/สภาวิชาชีพกำหนด ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่ผ่านมา	X	X	X	X	X
8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

7.2 ระดับปริญญาเอก

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อย ปีการศึกษาละ 2 ครั้ง โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง	X	X	X	X	X
2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละ ภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	X	X	X	X	X
4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามมหาวิทยาลัย/สภาวิชาชีพกำหนด ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่ผ่านมา	X	X	X	X	X
8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) พิจารณาจากตัวผู้เรียน โดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุก ๆ หัวข้อ ว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยประเมินจาก
 - ประเมินจากการทดสอบย่อย
 - การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา
 - การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา
 - การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน
- 2) เมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ก็สามารถประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่
- 3) หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีสอน การทดสอบกลางภาคการศึกษาและปลายภาคการศึกษา จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป
- 4) หากพบว่ามีปัญหา ก็จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคน เมื่อสิ้นสุดรายวิชา และส่งตรงหลักสูตรโดยใช้แบบประเมินการสอนตามที่กำหนด
- 2) ผลการประเมิน (feedback) ส่งตรงต่ออาจารย์ เพื่อปรับปรุงต่อไป
- 3) รวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอนและวางแผนการพัฒนาให้สอดคล้องและ/ หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

- 1) แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรที่ประกอบด้วยตัวแทนทุกวิชา ตัวแทนผู้เรียนปัจจุบัน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย
- 2) ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปีและจากผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น

2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/ หรือจากผู้ประเมินภายนอก

คณะกรรมการประเมินหลักสูตร ทำการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในภาพรวมและใช้ข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน ผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประกอบการประเมิน

2.3 โดยผู้ใช้ดัชนีบัณฑิต และ/ หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

ติดตามบัณฑิตใหม่โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้าง และ/ หรือผู้บังคับบัญชา หน่วยงานที่นักศึกษาเข้าร่วมทำวิจัย โดยแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ให้ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/ สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร

จากการรวบรวมข้อมูลการประเมินทั้งหมด จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวม และในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อย ในการปรับปรุงย่อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้น จะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตอยู่เสมอ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ก-1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
- ก-2 ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาคผนวก ข

- ข-1 ภาพรายงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ค

- ค-1 การดำเนินการตามแนวทาง Outcome-Based Education (OBE)
- ค-2 ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)
- ค-3 การเป็น Socially Engaged Program ของหลักสูตร
- ค-4 แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
- ค-5 ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

ภาคผนวก ง

- ง-1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- ง-2 สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรหลักสูตร

ภาคผนวก ก

ก-1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
ชื่อหลักสูตร	
ปริญญาโท (ภาษาไทย): หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) (ภาษาอังกฤษ): Master of Science Program in Molecular Biology and Bioinformatics (International program) ปริญญาเอก (ภาษาไทย): หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy Program in Molecular Biology and Bioinformatics (International program)	ปริญญาโท (ภาษาไทย): หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) (ภาษาอังกฤษ): Master of Science Program in Molecular Biotechnology and Bioinformatics (International program) ปริญญาเอก (ภาษาไทย): หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy Program in Molecular Biotechnology and Bioinformatics (International program)
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	
ปริญญาโท (ภาษาไทย): วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ) (ภาษาอังกฤษ): Master of Science (Molecular Biology and Bioinformatics) ปริญญาเอก (ภาษาไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ) (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy (Molecular Biology and Bioinformatics)	ปริญญาโท (ภาษาไทย): วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ) (ภาษาอังกฤษ): Master of Science (Molecular Biotechnology and Bioinformatics) ปริญญาเอก (ภาษาไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ) (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy (Molecular Biotechnology and Bioinformatics)
โครงสร้างหลักสูตร	
แผน ก1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต แผน ก2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	แผน ก1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต แผน ก2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาโท <input checked="" type="checkbox"/> แบบ 1.1 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาโท <input checked="" type="checkbox"/> แบบ 1.1 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 2.1 หมวดวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 4 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาตรี	<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 2.1 หมวดวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 6 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาตรี
<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 1.2 วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต	<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 1.2 วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต
<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 2.2 หมวดวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 16 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	<input checked="" type="checkbox"/> แบบ 2.2 หมวดวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต
รายวิชา	รายวิชา
<i>หมวดวิชาบังคับ</i> จำนวน 8 หน่วยกิต	<i>หมวดวิชาบังคับ</i> จำนวน 8 หน่วยกิต
318-501 ชีววิทยาโมเลกุลสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (2) หรือ	318-501 เทคโนโลยีของยีน (2) หรือ
318-502 ชีววิทยาโมเลกุลสำหรับวิทยาศาสตร์กายภาพ (2)	318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ (2)
318-503 ชีวสารสนเทศ 1 (2)	318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่ (2)
318-504 ชีวสารสนเทศ 2 (2)	318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ (1)
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1 (1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2 (1)	เปลี่ยนรายวิชาเลือก
หมวดวิชาเลือกที่เปิดโดยหลักสูตรฯ	
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง (4)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-507 ทรัพย์สินทางปัญญา (1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิก (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-509 ชีววิทยาระบบ (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-511 พันธุวิศวกรรมศาสตร์ (3)	318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรม (3)
318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-514 การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-515 เมตาโบลอมิกส์ (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-516 ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-517 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน (2)	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ1	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ2	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
319-501 เทคนิคทางจีโนมิกและโปรตีโอมิก	(2)	ยกเลิก
319-503 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	(2)	ไม่เปลี่ยนแปลง
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	(1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์	(3)	ไม่เปลี่ยนแปลง
		318-518 ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์ (2)
		318-519 การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ (2)
		318-520 ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ (2)
		ความแตกต่างทางพันธุกรรม (2)
		318-521 จีโนมประชากร (3)
		318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล (2)
		318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง (2)
		319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม (5)
		สำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์ (5)
		319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการ (5)
		ออกแบบยา (5)
		319-506 ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (9)
		319-507 ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย (5)
		319-508 ชุดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้ (5)
วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโท		
319-691 วิทยานิพนธ์	24 หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง
319-692 วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง
วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก		
319-693 วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง
319-694 วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง

ก-2

ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของผู้รับผิดชอบ
หลักสูตร

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 1: ศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ ไชยโรจน์

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
<p>1. การเรียนการสอนต้องเปลี่ยนเป็น Flipped classroom เด็กต้องได้ discussion</p> <p>2. problem based learning ดีแต่ควรเน้นให้เด็กมีทักษะในเรื่องที่ต้องการสอน โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง</p> <p>3. หลักสูตรต้องมี WiL โดยเชิญคนภายนอกในเชิงอาชีพมาสอน</p> <p>4. การวัดประเมินผลควรเกิดในทุกมิติ ผู้เรียน ผู้สอน หลักสูตร stakeholder ทั้งโครงสร้างหลักสูตร</p>	<p>1) ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ โดยชี้แจงให้กับอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนที่หลักสูตรมุ่งเน้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสอนที่บูรณาการความรู้สู่การทำงาน (WIL)</p> <p>2) ปรับปรุงการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยออกแบบเครื่องมือและวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาร่วมประเมินนักศึกษา</p>

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 2: ศาสตราจารย์ ดร. โกสุม จันทร์ศิริ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
<p>1. เนื้อหารายวิชาบางส่วน เช่น คำอธิบายรายวิชาของวิทยานิพนธ์ไม่ควรเหมือนกัน</p> <p>2. กรณีนักศึกษาที่เน้น Reaseach only หลักสูตรมีวิธีการเสริมความรู้ให้นักศึกษาอย่างไร</p>	<p>1. ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ</p> <p>2. หลักสูตรเสริมความรู้ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าเรียน 2 สัปดาห์ก่อนเปิดเทอม - group meeting - การรายงานความก้าวหน้าวิชาวิทยานิพนธ์ เป็นต้น - ให้นักศึกษาร่วมเรียนในชั้นเรียนในรายวิชาที่ส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 3: รองศาสตราจารย์ เกษม อัสวตริรัตน์กุล

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
<p>1. พิจารณาความเชื่อมโยงของ PLO กับ TQF</p> <p>2. ปรับรูปแบบการเขียนในหัวข้อ 3.1.1/3.1.2/3.1.3 โดยแยกเป็นระดับปริญญาโทและปริญญาเอก</p> <p>3. ปรับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้สอดคล้องกับ PLO</p>	<p>ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ</p>

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
4. PLO กับ KSA ควรมีความแตกต่างกันระหว่างปริญญาโทกับปริญญาเอก	

ภาคผนวก ข

ข-1 ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ศ. ดร. อมรรัตน์ พงศ์ดารา

วุฒิการศึกษาสูงสุด D. Eng (Fermentation Technology)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-311	เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์	2	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-501	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Nopparat, J., Nualla-Ong, A. and **Phongdara, A.** (2020). *Pluchea indica* (L.) leaf ethanol extract pretreatment alleviates liver injury in multiple low-dose streptozotocin-induced diabetic mice. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 1385-1396.
2. Whankaew, S., Ruttajorn, K., Madsen, C.K., Asp, T., Xu, L., Nakkaew, A., **Phongdara, A.** (2019) An EgHd3a-like and its alternatively spliced transcripts in the oil palm (*Elaeis guineensis*), *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 41, 332-340.
3. Thipwong, J., Saelim, H., Panrat, T., **Phongdara, A.** (2019) *Penaeus monodon* GILT enzyme restricts WSSV infectivity by reducing disulfide bonds in WSSV proteins, *Diseases of Aquatic Organisms*, 135(1), 59-70.

4. Torasa, S., Boonyarat,P., **Phongdara, A.**, Buapet, P. (2019) Tolerance Mechanisms to Copper and Zinc Excess in *Rhizophora mucronata* Lam. Seedlings Involve Cell Wall Sequestration and Limited Translocation, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 102(4), 573-580.
5. Chana, N., Supaphon, P., **Phongdara, A.** (2019) Evaluation of antibacterial, antioxidant activity and calmodulin gene expression of *scoparia dulcis* linn, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 41(1), 246-253.
6. Thawornpan, P., Jumpathong, W., Thanapongpichat, S., Jong, L., **Phongdara, A.**, Buncherd, H. (2019) Mechanistic investigation of phosphoprotein enrichment by fly ash-based chromatography, *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 1118-1119, 1-6.
7. Panrat, T., Saelim, H., Parvez, I., **Phongdara, A.** (2019) In silico simulation and analysis of human p53 and non-human translationally controlled tumor protein, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 41(1), 229-236.
8. Nopparat, J., Nualla-ong, A., **Phongdara, A.** (2019) Ethanolic extracts of *Pluchea indica* (L.) leaf pretreatment attenuates cytokine-induced β -cell apoptosis in multiple low-dose streptozotocin-induced diabetic mice, *plos one*, 14(2).
9. Thawornpan, P., Thanapongpichat, S., Tun, A. W., **Phongdara, A.**, de Jong, L., Buncherd, H. (2018). Fly-ash as a low-cost material for isolation of phosphoproteins, *Chemosphere*, 213, 124-132.
10. Kaewjurat, A., Kaewsrichan, J., **Phongdara, A.** (2018). Antioxidation and wound healing activity of a recombinant protein from *penaeus monodon*, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40(4), 953-959.

2. รศ.ดร. วิไลวรรณ โชติเกียรติ
 วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Biotechnology)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-302	หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	3	หน่วยกิต
348-311	เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์	2	หน่วยกิต
348-412	เทคโนโลยีและวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-510	เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chaichanit N, Saetan U, Wonglapsuwan M, **Chotigeat W.** (2020). Effect of the interaction between ribosomal protein L10a and insulin receptor on carbohydrate metabolism. *Heliyon* 9(6): e05714.
2. Kedjarune-Leggat U, Saetan U, Khongsaengkaeo A, Suwannarat S, Deachamag P, Wonglapsuwan M, Pornprasit R, Thongkamwitoon W, Phumklai P, Chaichanan J, **Chotigeat W.** (2020) Biological activities of a recombinant fortilin from *Fenneropenaeus merguensis*. *PloS one*, 15(10), e0239672.
3. Iewkittayakorn, J., Kuechoo, K., Sukpondma, Y., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., **Chotigeat, W.** (2020). Lovastatin Production by *Aspergillus sclerotiorum* Using Agricultural Waste. *Food Technology and Biotechnology* 58(2), 230-236.

4. Iatsui A., **Chotigeat W.**, Deachamag P., (2020) Effects of ribosomal protein S3a (RPS3a) on the survival of WSSV-infected Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *ScienceAsia* 46S(1): 43-50
5. Wonglapsuwan, M., Khwanmuanga, N., Deachamag, P., **Chotigeat, W.**, (2020). Biological activity of the thrombospondin epidermal growth factor domain from banana shrimp (*Fenneropenaeus merguensis*) *science asia* 46S (1), 27-35.
6. Hasap, L., **Chotigeat, W.**, Pradutkanchana, J., Asawutmangkul, W., Kitpipit, T., Thanakiatkrai, P. (2019) Comparison of two DNA extraction methods: PrepFiler® BTA and modified PCI-silica based for DNA analysis from bone, *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7, 669-670.
7. Palasin, K., Uechi, T., Yoshihama, M., Srisowanna, N., Chojjookhuu, N., Hishikawa, Y., Kenmochi, N., **Chotigeat, W.** (2019) Abnormal development of zebrafish after knockout and knockdown of ribosomal protein L10a, *Scientific Reports*, 9(1), Article number 18130.
8. Sathapondecha, P., Thepsuwan, T., **Chotigeat, W.** (2019) Induction of vitellogenesis in female banana shrimp, *Fenneropenaeus merguensis* by leucine-tyrosine-arginine motif-containing protein 5 (LYRM5), *Aquaculture*, 512, Article number 734292.
9. Saetan, U., **Chotigeat, W.** (2019) Identification of ovarian miRNAs in banana shrimp (*Fenneropenaeus merguensis*) during ovarian development between non-vitellogenic and vitellogenic shrimp, *Aquaculture*, 511, Article number 734240.
10. Palasin, K., Makkapan, W, Wonglapsuwan, M., **Chotigeat, W.** (2019) Effect of a recombinant ribosomal protein l10a (Rrpl10a) on mouse spermatogenesis, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 41(5), 959-965.

3. รศ.ดร. อูรีพร เล็กกัต
 วุฒิปริญญาโท Ph.D. (DNA Technology)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
660-711	ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์	2	หน่วยกิต
660-791	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์	2	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. **Kedjarune-Leggat U**, Saetan U, Khongsaengkaeo A, Suwannarat S, Deachamag P, Wonglapsuwan M, *et al.* (2020). Biological activities of a recombinant fortilin from *Fenneropenaeus merguensis*. PLoS ONE 15(10): e0239672.
2. Yodthong, T., **Kedjarune-Leggat, U.**, Smythe, C., Sukprasirt, P., Aroonkesorn, A., Wititsuwannakul, R., Pitakpornprecha, T. (2020). Enhancing activity of pleurotus sajor-caju (Fr.) sing β -1,3-glucan oligosaccharide (Ps-GOS) on proliferation, differentiation, and mineralization of MC3T3-E1 cells through the involvement of BMP-2/Runx2/MAPK/Wnt/ β -catenin signaling pathway, *Biomolecules*, 10(2), Article number 190.
3. Yodthong, T., **Kedjarune-Leggat, U.**, Smythe, C., Wititsuwannakul, R., Pitakpornprecha, T. (2018). L-quebrachitol promotes the proliferation, differentiation, and mineralization of MC3T3-E1 cells: Involvement of the BMP-2/Runx2/MAPK/Wnt/ β -catenin signaling pathway, *Molecules*, 23(12), Article number 3086.

4. Wongkhum, C., Chotigeat, W., **Kedjarune-Leggat, U.** (2018). Effect of recombinant vascular endothelial growth factor and translationally controlled tumor protein on 2-hydroxyethyl methacrylate-treated pulp cells. *Molecular Medicine Reports*, 17(4), 6100-6108.

4. ผศ.ดร. วราพร วรรณนา
 วุฒิการศึกษาสูงสุด ph.D. (Biochemistry)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-201	พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
348-202	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
348-307	การตัดแปลงยีนในเซลล์ชั้นสูง	2	หน่วยกิต
348-309	สรีรวิทยาของสัตว์และพืช	2	หน่วยกิต
348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2	หน่วยกิต
348-461	ชีวสารสนเทศเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
349-202	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของยีน	1	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-501	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chauywong, C., Boonprakong, S., Pongdara, A., **Wanna, W.** (2017). Structural features and thermal stability of shrimp 14-3-3E. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 39(4), 531-537.

2.2 ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือมีการตีพิมพ์รวมเล่ม

1. Kaitimonchai, P., **Wanna, W.** (2020). Effects of *Pediococcus pentosaceus* on growth performance, intestinal characterization and WSSV prevalence in white shrimp

- (*Litopenaeus vannamei*), 26-27 November 2020, The 32nd Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference (TSB 2020), Online Conference, Bangkok, Thailand, 581-594.
2. Jaengkhaio, W., **Wanna, W.** (2019). Draft intestinal microbiota of sea cucumber (*Stichopus horrens*) for aquaculture systems, 7-9 October 2019, The 45th Congress on Science and Technology of Thailand (STT45), Chiang Rai, Thailand, 143-149.

5. ผศ.ดร. อุณิตษา สังข์เกตุ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-371	การเขียนโปรแกรมสำหรับชีวสารสนเทศเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
348-413	เครื่องหมายโมเลกุล	2	หน่วยกิต
348-461	ชีวสารสนเทศเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-503	ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Surachat, K., **Sangket, U.**, Deachamag, P., Chotigeat, W. (2017). In silico analysis of protein toxin and bacteriocins from *Lactobacillus paracasei* SD1 genome and available online databases. PLoS ONE, 12.
2. **Sangket, U.**, Mahasirimongko, S., Tandayya, P., Sangkhathat, S., Chantratita, W., Liu, Q., Yasui, Y. (2017). Parallelization of logic regression analysis on SNP-SNP Interactions of a Crohn's disease dataset model. Sains Malaysiana, 46(9), 1449-1455.

2.2 ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือมีการตีพิมพ์รวมเล่ม

1. Sannikonphap, P., Nakkaew, A., Phongdara, A., **Sangket, U.** (2018). Pipeline development of SNPs analysis from transcriptome data of oil palms (*Elaeis guineensis* Jacq.). 17-18 September 2018, International Bioscience Conference and

The 7th Joint International PSU-UNS Bioscience Conference 2018 (IBSC2018), Krabi, Thailand, 195-199.

6. ผศ.ดร. มลวดี วงศ์ลาภสุวรรณ
 วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-202	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
348-304	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงวิเคราะห์	3	หน่วยกิต
348-307	การตัดแปลงยีนในเซลล์ชั้นสูง	2	หน่วยกิต
348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2	หน่วยกิต
348-412	เทคโนโลยีและวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-501	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2	หน่วยกิต
318-510	เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chaichanit N, Saetan U, **Wonglapsuwan M**, Chotigeat W. (2020). Effect of the interaction between ribosomal protein L10a and insulin receptor on carbohydrate metabolism. *Heliyon* 9(6): e05714.
2. Kedjarune-Leggat U, Saetan U, Khongsaengkaeo A, Suwannarat S, Deachamag P, **Wonglapsuwan M**, *et al.* (2020). Biological activities of a recombinant fortilin from *Fenneropenaeus merguensis*. *PLoS ONE* 15(10): e0239672.

3. **Wonglapsuwan, M.**, Khwanmuanga, N., Deachamag, P., Chotigeat, W., (2020). Biological activity of the thrombospondin epidermal growth factor domain from banana shrimp (*Fenneropenaeus merguensis*) science asia 46S (1), 27-35.
4. Palasin, K., Makkapan, W, **Wonglapsuwan, M.**, Chotigeat, W. (2019) Effect of a recombinant ribosomal protein l10a (Rrpl10a) on mouse spermatogenesis, Songklanakarin Journal of Science and Technology, 41(5), 959-965.
5. Chaichanit, N., **Wonglapsuwan, M.**, Chotigeat, W. (2018). Ribosomal protein L10A and signaling pathway. Gene, 647, 170-177.

7. ผศ. ดร. จุฑารัตน์ เอี้ยวกฤตยากร
 วุฒิการศึกษาสูงสุด D. Eng. (Chemical Engineering)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-302	หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	3	หน่วยกิต
348-303	วิศวกรรมชีวเคมีสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
348-305	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพพื้นฐาน	2	หน่วยกิต
348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2	หน่วยกิต
348-422	การกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ	2	หน่วยกิต
349-302	ปฏิบัติการหลักเทคโนโลยีชีวภาพ	1	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-671	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. **lewittayakorn, J.**, Kuechoo, K., Sukpondma, Y., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., Chotigeat, W. (2020). Lovastatin Production by *Aspergillus sclerotiorum* Using Agricultural Waste. *Food Technology and Biotechnology* 58(2), 230-236.
2. **lewittayakorn, J.**, Khunthongkaew, P., Wongnoipla, Y., Kaewtatip, K., Suybangdum, P., Sopajarn, A. (2020). Biodegradable plates made of pineapple leaf pulp with biocoatings to improve water resistance. *Journal of Materials Research and Technology* 9(3), 5056-5066
3. Suwannarat, S., **lewittayakorn, J.**, Sukpondma, Y., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., Chotigeat, W. (2019). Optimization of the Production of Lovastatin from *Aspergillus*

- sclerotiorum PSU-RSPG178 under Static Liquid Culture using Response Surface Methodology, *Sains Malaysiana*, 48(1), 93-102.
4. Mueanmas, C., Nikhom, R., Petchkaew, A., **lew Kittayakorn, J.**, Prasertsit, K. (2019) Extraction and esterification of waste coffee grounds oil as non-edible feedstock for biodiesel production, *Renewable Energy*, 133, 1414-1415.
 5. Khunthongkaew, P., Murugan, P., Sudesh, K., **lew Kittayakorn, J.** (2018). Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates using *Cupriavidus necator* H16 and its application for particleboard production. *Journal of Polymer Research*, 25(6), Article number 131.
 6. Chankhong, K., Chotigeat, W., **lew Kittayakorn, J.** (2018). Effects of culture medium on growth kinetics and fatty acid composition of *Chlorella* sp. T12, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40(5), 1098-1104.
 7. **lew Kittayakorn, J.** Chungsiriporn, J., Rakmak, N. (2018). Utilization of waste from concentrated rubber latex industry for composting with addition of natural activators. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40(1), 114-120.
 8. Chungsiriporn, J., Pongyeela, P., **lew Kittayakorn, J.** (2018). Use of wood vinegar as fungus and malodor retarding agent for natural rubber products. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40(1), 87-92.
 9. Kongpeng, C., **lew Kittayakorn, J.**, Chotigeat, W. (2017). Effect of Storage Time and concentration of used cooking oil on polyhydroxyalkanoates (PHAs) production by *Cupriavidus necator* H16. *Sains Malaysiana*, 46(9), 1465-1469.
 10. **lew Kittayakorn, J.**, Khunthongkaew, P., Chotigeat, W., Sudesh, K. (2017). Effect of microwave pretreatment on the properties of particleboard made from para rubber wood sawdust with the addition of polyhydroxyalkanoates. *Sains Malaysiana*, 46(9), 1361-1367.

8. ผศ. ดร. พลสิทธิ์ สถาผลเดชา

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Genetics and Genetics Engineering)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-201	พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
348-202	เทคโนโลยีของยีน	2	หน่วยกิต
348-307	การตัดแปลงยีนในเซลล์ชั้นสูง	2	หน่วยกิต
348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2	หน่วยกิต
348-401	จริยธรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ	1	หน่วยกิต
348-413	เครื่องหมายโมเลกุล	2	หน่วยกิต
349-202	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของยีน	1	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. **Sathapondecha, P.,** Thepsuwan, T., Chotigeat, W. (2019) Induction of vitellogenesis in female banana shrimp, *Fenneropenaeus merguensis* by leucine-tyrosine-arginine motif-containing protein 5 (LYRM5), *Aquaculture*, 512, Article number 734292.
2. **Sathapondecha, P.,** Chotigeat, W. (2019). Induction of vitellogenesis by glass bottom boat in the female banana shrimp, *Fenneropenaeus merguensis* de Man, *General and Comparative Endocrinology*, 270(1), 48-59.

3. **Sathapondecha P.**, Panyim S., and Udomkit A. (2017). An essential role of Rieske domain oxygenase Neverland in the molting cycle of black tiger shrimp, *Penaeus monodon*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*. 217:11-19.
4. **Sathapondecha P.**, Panyim S., and Udomkit A. (2017). In vitro study of a putative role of gonad-inhibiting hormone in oocyte growth stimulation in *Penaeus monodon*. *Aquaculture Research*. 48:12, 5846-5853.

9. ผศ. ดร. หาญศึก บุญเชิด
วุฒิปริญญาสูงสุด Ph.D. (Chemistry)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Thawornpan, P., Jumpathong, W., Thanapongpichat, S., de Jong, L., Phongdara, A., **Buncherd, H.** (2019). Mechanistic investigation of phosphoprotein enrichment by fly ash-based chromatography. *Journal of Chromatography B*, 1118, 1-6.
2. Khammanee, T., Sawangjaroen, N., **Buncherd, H.**, Tun, A. W., Thanapongpichat, S. (2019). Molecular Surveillance of Pfkclch13 and Pfmdr1 Mutations in Plasmodium falciparum Isolates from Southern Thailand. *The Korean journal of parasitology*, 57(4), 369-377.
3. Thanapongpichat, S., Khammanee, T., Sawangjaroen, N., **Buncherd, H.**, Tun, A. W. (2019). Genetic Diversity of Plasmodium vivax in Clinical Isolates from Southern Thailand using PvMSP1, PvMSP3 (PvMSP-3a, PvMSP-3b) Genes and Eight Microsatellite Markers. *The Korean journal of parasitology*, 57(5), 1-11.
4. Yaikhan, T., Chuerboon, M., Tippayatham, N., Atimuttikul, N., Nuidate, T., Yingkajorn, M., Tun, A.W., **Buncherd, H.**, Tansila, N. (2019). Indole and Derivatives Modulate Biofilm Formation and Antibiotic Tolerance of Klebsiella pneumoniae. *Indian journal of microbiology*, 59(4), 460-467.
5. Jitueakul, S., **Buncherd, H.**, Thawornpan, P., Tung, A. W., Thanapongpichat, S. (2018). Characterization of G6PD genotypes in G6PD deficiency patients from Suratthani Hospital, Thailand. *Journal of Associated Medical Sciences*, 51(2), 66- 71.

6. Roseboom, W., Nazir, M., Meiresonne, N., Mohammadi, T., Verheul, J., **Buncherd, H.**, Den Blaauwen, T. (2018). Mapping the contact sites of the escherichia coli division-initiating proteins FtsZ and ZapA by BAMG cross-linking and site-directed mutagenesis. *International journal of molecular sciences*, 19(10), 1-20.
7. Thawornpan, P., Thanapongpichat, S., Tun, A. W., Phongdara, A., de Jong, L., **Buncherd, H.** (2018). Fly-ash as a low-cost material for isolation of phosphoproteins. *Chemosphere*, 213, 124-132.
8. de Jong, L., de Koning, E. A., Roseboom, W., **Buncherd, H.**, Wanner, M. J., Dapic, I., Jansen, P.J., Van Maarseveen, J.H., Corthals, G.L., Lewis, P.J., Hamoen, L. W., De Koster, C.G. (2017). In-Culture Cross-Linking of Bacterial Cells Reveals Large- Scale Dynamic Protein-Protein Interactions at the Peptide Level. *Journal of proteome research*, 16(7), 2457-2471.

10. ผศ. ดร. นัฐ ตันศิลา

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Medical Technology)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Rattanaphan, P., Mittraparp-Arthorn, P., Srinoun, K., Uddhakul, V., **Tansila, N.** (2020). Indole signaling decreases biofilm formation and related virulence of *Listeria monocytogenes*. *FEMS Microbiology Letters*, 367(14), fnaa116.
2. Rattanaphan, P., Yaikhan, T., Rachniyom, P., Mittraparp-Arthorn, P., Uddhakul, V., **Tansila, N.** (2020). Altered virulence of non indole-producing pathogenic bacteria by indole signaling. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 42(3), 515-520.
3. Yaikhan, T., Chuerboon, M., Tippayatham, N., Atimuttikul, N., Nuidate, T., Yingkajorn, M., Tun, A.W., Buncherd, H., **Tansila, N.** (2019). Indole and derivatives modulate biofilm formation and antibiotic tolerance of *Klebsiella pneumoniae*. *Indian Journal of Microbiology*. 2019; 59, 460–467.

11. ดร. อลิษา หนักแก้ว

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-201	พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2	หน่วยกิต
348-351	เทคโนโลยีชีวภาพพืชเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
348-413	เครื่องหมายโมเลกุล	2	หน่วยกิต
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2	หน่วยกิต
318-671	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1	หน่วยกิต
318-672	สัมมนาทางซึ่งวิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Whankaew, S., Ruttajorn, K., Madsen, C.K., Asp, T., Xu, L., **Nakkaew, A.**, Phongdara, A. (2019) An EgHd3a-like and its alternatively spliced transcripts in the oil palm (*Elaeis guineensis*), Songklanakarin Journal of Science and Technology, 41, 332-340.

2.2 ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือมีการตีพิมพ์รวมเล่ม

1. Praopring, K., **Nakkaew, A.**, (2020). Molecular biodiversity of *Boletus griseipurpureus* in South of Thailand, 26-27 November 2020. The 32nd Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference (TSB2020), Bangkok, Thailand, 756-764.
2. Sannikonphap, P., **Nakkaew, A.**, Phongdara, A., Sangket, U. (2018). Pipeline development of SNPs analysis from transcriptome data of oil palms (*Elaeis*

guineensis Jacq.), 17-18 September 2018, The International Bioscience Conference and The 7th Joint International PSU-UNS Bioscience Conference 2018 (IBSC2018), Krabi, Thailand, 195-199.

12. ดร. เอกราช นวลละออง

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-201 พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	1 หน่วยกิต
348-302 หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	1 หน่วยกิต
348-361 พื้นฐานชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรม	3 หน่วยกิต
348-463 ชีวสารสนเทศเบื้องต้น	1 หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2 หน่วยกิต
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1 หน่วยกิต
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1 หน่วยกิต
319-691 วิทยานิพนธ์	24 หน่วยกิต
319-692 วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
319-693 วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
319-694 วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Nopparat, J., **Nualla-Ong, A.**, Phongdara, A. (2020). *Pluchea indica* (L.) leaf ethanol extract pretreatment alleviates liver injury in multiple low-dose streptozotocin-induced diabetic mice. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 1385-1396. doi: 10.3892/etm.2020.8877
2. Nopparat, J., **Nualla-Ong, A.**, Phongdara, A. (2019). Ethanol extracts of *Pluchea indica* (L.) leaf pretreatment attenuates cytokine-induced beta-cell apoptosis in multiple low-dose streptozotocin-induced diabetic mice. *PLoS One*, 14(2), e0212133.
3. **Nualla-ong A.**, Saelim H., Kongton K., Phongdara A., (2017). Biological activity of *Penaeus monodon* GILT in shrimp pathogen protection. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 39 (2): 261-268.

13. ดร. อุไรพรรณ แซ่ตัน

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Molecular Biology and Bioinformatics)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

348-313	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
348-361	พื้นฐานชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
349-302	ปฏิบัติการหลักเทคโนโลยีชีวภาพ	1	หน่วยกิต

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

318-502	เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2	หน่วยกิต
319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chaichanit N, **Saetan U**, Wonglapsuwan M, Chotigeat W. (2020). Effect of the interaction between ribosomal protein L10a and insulin receptor on carbohydrate metabolism. *Heliyon* 9(6): e05714.
2. Kedjarune-Leggat U, **Saetan U**, Khongsaengkaeo A, Suwannarat S, Deachamag P, Wonglapsuwan M, et al. (2020). Biological activities of a recombinant fortilin from *Fenneropenaeus merguensis*. *PLoS ONE* 15(10): e0239672.
3. **Saetan, U.**, Chotigeat, W. (2019). Identification of ovarian miRNAs in banana shrimp (*Fenneropenaeus merguensis*) during ovarian development between non-vitellogenic and vitellogenic shrimp, *Aquaculture*, 511, Article number 734240.

14. ดร. เต๋นนภา แซ่หล่อ
วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Microbiology)

ภาระงานสอนระดับปริญญาตรี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

319-691	วิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
319-692	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-693	วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
319-694	วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. **Saeloh, D.**, Visutthi, M., Leeha, M., Limsuwan, S., Voravuthikunchai, S.P. (2020). Enhanced Antibacterial Activity of Meropenem against Extensively Drug-Resistant *Acinetobacter baumannii* by Myrtaceae Plant Extracts. *Walailak Journal of Science and Technology*, 17(11), 1168-1176.
2. Issarachot. P., Sangkaew, W., Sianglum, W., **Saeloh D.**, Limsuwan, S., Voravuthikunchai S.P., Joycharat, N. (2019). α -Glucosidase inhibitory, antibacterial, and antioxidant activities of natural substances from the wood of *Derris reticulata* Craib. *Natural Product Research*. 16, 1-8.
3. Sianglum, W., **Saeloh, D.**, Tongtawe, P., Wootipoom, N., Indrawattana, N., Voravuthikunchai, S.P. (2018). Early effects of rhodomyrtone on membrane integrity in methicillin-resistant *staphylococcus aureus*. *Microbial Drug Resistance* 24(7), 882-889.
4. **Saeloh, D.**, Tipmanee, V., Jim, K.K., Dekker, M.P., Bitter, W., Voravuthikunchai, S.P., Wenzel, M., Hamoen, L.W. (2018). The novel antibiotic rhodomyrtone traps membrane proteins in vesicles with increased fluidity. *PLoS Pathogen* 14(2), e1006876.
5. **Saeloh, D.**, Wenzel, M., Rungrotmongkol, T., Hamoen, L.W., Tipmanee, V., Voravuthikunchai, S.P. (2017). Effects of rhodomyrtone on Gram-positive bacterial tubulin homologue FtsZ. *PeerJ* 5, e2962.

ภาคผนวก ค

ค-1 การดำเนินการตามแนวทาง Outcome-Based Education (OBE)

1. กระบวนการในการจัดทำ PLOs ของหลักสูตร

1. วิธีการได้มาซึ่ง PLO (หรือมาตรฐานการเรียนรู้ 5 ด้าน)

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	การวิเคราะห์ กลุ่ม	วิธีการได้มาซึ่งสมรรถนะที่จำเป็น
อาจารย์ในหลักสูตร	high power high impact	ประชุมและอภิปราย
ผู้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของหลักสูตร (แต่ยังไม่สมัครเข้าเรียน)	low power low impact	สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มนี้ 4 ราย
ศิษย์ปัจจุบัน	low power high impact	ประชุมและอภิปราย นักศึกษา 10 คน เข้าร่วมประชุม
ผู้ใช้บัณฑิต*	high power low impact	สำรวจผ่านแบบสอบถาม 8 ราย สัมภาษณ์พูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลกลุ่มนี้ 4 ราย
คณะและมหาวิทยาลัยฯ	high power high impact	การนำวิสัยทัศน์และพันธกิจ และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยและคณะมาพิจารณาในการกำหนดสมรรถนะที่จำเป็น
สกอ.	high power low impact	การกำหนดสมรรถนะที่จำเป็นให้มี 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

* ปริญญาโท: บริษัทกิบไทย บริษัท ไทยยูเนี่ยน สวทช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ปริญญาเอก: มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สุราษฎร์ธานี คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Toyama Prefectural university Japan

PLOs และ Sub PLOs ของหลักสูตร คือ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ระดับปริญญาโท

1. บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้
2. เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้
3. ออกแบบแผนงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้

4. สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
5. ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย
6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ระดับปริญญาเอก

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

1. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ปริญญาโท	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิสัยทัศน์ ม.สงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ เป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศ มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียนภายใน ปี พ.ศ. 2570	✓	✓				
วิสัยทัศน์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ชั้นนำในอาเซียน (เป้าหมาย: 1 ใน 3 ของประเทศภายในปี 2566 และ 1 ใน 5 ของอาเซียนในปี 2570)	✓	✓	✓	✓		
พันธกิจ ม.สงขลานครินทร์						
พันธกิจ 1 สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและ นวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนา ภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่าย สากล	✓	✓				
พันธกิจ 2 สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการ และวิชาชีพ ชื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ และทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้ บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
พันธกิจ 3 พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคม ฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม และหลัก ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้ได้มี โอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ	✓	✓	✓			
พันธกิจ คณะวิทยาศาสตร์ สร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ คุณธรรม และ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ให้เป็นที่ยอมรับระดับสากล ถ่ายทอดองค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ และให้บริการวิชาการที่ยอมรับใน ระดับชาติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ปริญญาโท	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
Stakeholder Need 1 (SH1) : (อาจารย์ในประจำหลักสูตร)						
1.การบูรณาการความรู้	✓	✓	✓			
2.ทักษะการวางแผนและการแก้ปัญหา	✓	✓	✓			
3. ทักษะการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ				✓		
4. มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม					✓	✓
Stakeholder Need 2 (SH2) : (ผู้ใช้บัณฑิต)						
1. ทักษะภาษาอังกฤษ				✓		
2. ทักษะการใช้ระบบงานวิจัย การคำนวณด้านการวิเคราะห์ข้อมูล		✓	✓			
3. พัฒนาทักษะด้านการพูด การสื่อสาร				✓		
4. กล้าแสดงออกและเสนอแนวคิด				✓		
5. ทักษะการแก้ปัญหาทางงานต่างๆ	✓	✓	✓			
6. การคิดเชิงระบบ	✓	✓	✓			
7. ทักษะการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ การยอมรับการเปลี่ยนแปลง ทักษะการยืดหยุ่นในการทำงาน						✓
8. R code, Python Program, Deep Learning	✓	✓				
9. ความเชี่ยวชาญในการใช้ข้อมูล big Data	✓	✓				

SH1: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มแรก (เช่น อาจารย์ในหลักสูตร)

ปริญญาเอก	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิสัยทัศน์ ม.สงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ เป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศ มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียนภายในปี พ.ศ. 2570	✓	✓				
วิสัยทัศน์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ชั้นนำในอาเซียน (เป้าหมาย: 1 ใน 3 ของประเทศภายในปี 2566 และ 1 ใน 5 ของ อาเซียนในปี 2570)	✓	✓	✓	✓		
พันธกิจ ม. สงขลานครินทร์						
พันธกิจ 1 สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและ นวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนา ภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่าย สากล	✓	✓				
พันธกิจ 2 สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและ วิชาชีพ ชื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและ ทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บน พื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
พันธกิจ 3 พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคม ฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม และหลักปรัชญา ของ เศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้ได้มีโอกาสเข้าถึง ความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ	✓	✓	✓			
พันธกิจ คณะวิทยาศาสตร์ สร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ คุณธรรม และทักษะ ทางวิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัยและนวัตกรรมให้เป็นที่ ยอมรับระดับสากล ถ่ายทอดองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ และให้บริการวิชาการที่ยอมรับใน ระดับชาติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ปริญญาเอก	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
Stakeholder Need 1 (SH1) : (อาจารย์ในประจำหลักสูตร) 1.การบูรณาการความรู้ 2.ทักษะการวางแผนและการแก้ปัญหา 3. ทักษะการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ 4. มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓	✓	✓
Stakeholder Need 2 (SH2) : (ผู้ใช้บัณฑิต) 1.พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2. ความสามารถในการเป็นผู้นำ 3. การบูรณาการความรู้เพื่อการแก้ปัญหา 4. ทักษะการแก้ไข้ปัญหาเชิงระบบ 5. ความเชี่ยวชาญในการใช้และวิเคราะห์ข้อมูล big data 6. R code, Python Program, Deep Learning 7. ทักษะการปรับตัวเข้ากับสิ่งใหม่และยอมรับการเปลี่ยนแปลง ทศนคติการยึดหยุ่นในการทำงาน	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓	✓		✓ ✓

SH1: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มแรก (เช่น อาจารย์ในหลักสูตร)

3. ความสอดคล้องระหว่างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาบัณฑิตและคณาจารย์บัณฑิต กับ PLOs ของหลักสูตร

ปริญญาโท	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา								
	คุณลักษณะพื้นฐาน				คุณลักษณะทางสังคม		คุณลักษณะทางวิชาการ/วิชาชีพ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3
PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓			✓		✓	✓	
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้		✓			✓		✓	✓	
PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น			✓						
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย					✓	✓			✓
PLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม					✓	✓			

ปริญญาเอก	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา								
	คุณลักษณะพื้นฐาน				คุณลักษณะทางสังคม		คุณลักษณะทางวิชาการ/วิชาชีพ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3
PLO1 บูรณาการทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้		✓			✓		✓	✓	
PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้		✓			✓		✓	✓	
PLO 3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
PLO 4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น			✓						
PLO 5 ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย					✓	✓			✓
PLO 6 แสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำและปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม					✓	✓			

2. ตารางแสดงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge / Attitude / Skill

PLO (ปริญญาโท)	Knowledge : K (Cognitive)	Skill : S (Psychomotor)	Attitude : A (Affective)
Fundamentals PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	K1 ชีวโมเลกุล K2 เซลล์ K3 เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีวโมเลกุลต่างๆ K4 ชีวสารสนเทศ K6 เทคโนโลยีชีวภาพ	S1 ทักษะคิดอย่างเป็นระบบ S2 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 ทักษะการใช้เหตุผล S5 ทักษะการแก้ปัญหา S6 ทักษะการวางแผน	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A3 เปิดใจ A4 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A6 ขยัน อดทน
Molecular Biology research practice and Bioinformatics research practice PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	K1 ชีวโมเลกุล K3 เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีวโมเลกุลต่างๆ K4 ชีวสารสนเทศ K5 สถิติ K6 เทคโนโลยีชีวภาพ K7 วิธีการใช้เครื่องมือพื้นฐานชีวโมเลกุล K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K9 การเขียนโปรแกรม	S2 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 ทักษะการใช้เหตุผล S4 การตัดสินใจ S5 การแก้ปัญหา S6 ทักษะการวางแผน S7 ทักษะการคิดวิเคราะห์ S8 ทักษะการใช้เครื่องมือทางชีวโมเลกุล S9 ทักษะการค้นคว้าด้วยตัวเอง	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A3 เปิดใจ A6 ขยัน อดทน A7 กล้าตัดสินใจ
research development PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	K1 ชีวโมเลกุล K4 ชีวสารสนเทศ K5 สถิติ K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K10 ภาษา (ไทย/อังกฤษ)	S1 ทักษะคิดอย่างเป็นระบบ S2 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 ทักษะการใช้เหตุผล S6 ทักษะการวางแผน S7 การคิดวิเคราะห์	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A4 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A6 ขยัน อดทน

PLO (ปริญญาโท)	Knowledge : K (Cognitive)	Skill : S (Psychomotor)	Attitude : A (Affective)
	K12 ระเบียบวิธีวิจัย	S9 ทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง S10 ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking)	A7 กล้าตัดสินใจ A8 มีความกระตือรือร้น A9 มีความละเอียดรอบคอบ A10 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
Professional Ethics and Behaviour PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K11 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	S2 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S11 ทักษะการเข้าสังคม S12 การสื่อสารโน้มน้าว S13 ทักษะการปรับตัว S14 ทักษะการสื่อสาร S15 ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า S16 ทักษะการเจรจาต่อรองและชักจูง	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A11 ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น A12 กล้าแสดงออก
Professional Ethics and Behaviour PLO5. ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย	K13 จริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย K14 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	S3 ทักษะการใช้เหตุผล S13 ทักษะการปรับตัว S17 ทักษะทางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ	A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A13 มีจิตสาธารณะ A14 มีความซื่อสัตย์
Professional Ethics and Behaviour PLO 6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ร่วมกันเป็นทีม	K15 หลักการในการทำงานเป็นทีม K16 บทบาทหน้าที่ของตนเอง และทีมงาน	S11 ทักษะการเข้าสังคม S13 ทักษะการปรับตัว	A11 ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น A15 มีมนุษยสัมพันธ์ A16 มีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น A17 ยอมรับในความหลากหลายทางวัฒนธรรม A18 มีความยืดหยุ่น

PLO (ปริญญาเอก)	Knowledge : K (Cognitive)	Skill : S (Psychomotor)	Attitude : A (Affective)
Fundamentals PLO1 บูรณาการทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	K1 ชีวโมเลกุล K2 เซลล์ K3 เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีวโมเลกุลต่างๆ K4 ชีวสารสนเทศ K6 เทคโนโลยีชีวภาพ	S1 คิดอย่างเป็นระบบ S2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 การใช้เหตุผล S5 การแก้ปัญหา S6 การวางแผน	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A3 เปิดใจ A4 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A6 ชยัน อดทน
Molecular Biology research practice and Bioinformatics research practice PLO2 เลือกใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและเครื่องมือทางชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและรูปแบบการแสดงออกของยีนได้	K1 ชีวโมเลกุล K3 เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีวโมเลกุลต่างๆ K4 ชีวสารสนเทศ K5 สถิติ K6 เทคโนโลยีชีวภาพ K7 วิธีการใช้เครื่องมือพื้นฐานชีวโมเลกุล K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K9 การเขียนโปรแกรม	S2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 การใช้เหตุผล S4 การตัดสินใจ S5 การแก้ปัญหา S6 การวางแผน S7 การคิดวิเคราะห์ S8 การใช้เครื่องมือทางชีวโมเลกุล S9 การค้นคว้าด้วยตัวเอง	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A3 เปิดใจ A6 ชยัน อดทน A7 กล้าตัดสินใจ
research development PLO3 ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตรได้	K1 ชีวโมเลกุล K4 ชีวสารสนเทศ K5 สถิติ K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K10 ภาษา (ไทย/อังกฤษ) K12 ระเบียบวิธีวิจัย	S1 คิดอย่างเป็นระบบ S2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S3 การใช้เหตุผล S6 การวางแผน S7 การคิดวิเคราะห์ S9 การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A4 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A6 ชยัน อดทน A7 กล้าตัดสินใจ

PLO (ปริญญาเอก)	Knowledge : K (Cognitive)	Skill : S (Psychomotor)	Attitude : A (Affective)
		S10 การคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking)	A8 มีความกระตือรือร้น A9 มีความละเอียดรอบคอบ A10 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
Professional Ethics and Behaviour PLO4 สื่อสารและนำเสนอภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	K8 เทคโนโลยีสารสนเทศ K11 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	S2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ S11 การเข้าสังคม S12 การสื่อสารโน้มน้าว S13 การปรับตัว S14 การสื่อสาร S15 การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า S16 การเจรจาต่อรองและชักจูง	A1 มีความใฝ่รู้ A2 คิดเชิงบวก A11 ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น A12 กล้าแสดงออก
Professional Ethics and Behaviour PLO5. ปฏิบัติตนอยู่ในจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย	K13 จริยธรรม และจรรยาบรรณนักวิจัย K14 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	S3 การใช้เหตุผล S13 การปรับตัว S17 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	A5 ตระหนักถึงจรรยาบรรณนักวิจัย A13 มีจิตสาธารณะ A14 มีความซื่อสัตย์
Professional Ethics and Behaviour PLO 6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ร่วมกันเป็นทีม	K15 หลักการในการทำงานเป็นทีม K16 บทบาทหน้าที่ของตนเอง และทีมงาน K17 คุณลักษณะของความเป็นผู้นำที่ดี	S6 การวางแผน S11 การเข้าสังคม S13 การปรับตัว	A11 ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น A15 มีมนุษยสัมพันธ์ A16 มีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น A17 ยอมรับในความหลากหลายทางวัฒนธรรม A18 มีความยืดหยุ่น A19 เสียสละ

5. ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill

ปริญญาโท

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
หมวดวิชาบังคับ		
318-501 เทคโนโลยีของยีน	2((2)-0-4)	K1, K2, K3, K4, K7, K11, K15, K16 S1, S3, S6, S7, S8, S14, S15 A1, A3, A5, A7, A16
318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2((2)-0-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K14, K15, K16 S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S10, S11, S13, S14, S17 A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A11, A13, A15, A16, A18
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S4, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A6, A14
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์	1((1)-0-2)	K1, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S2, S3, S6, S9, S10, S12, S14, S16 A1, A2, A3, A9, A10, A11, A14
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A8, A10, A11, A12, A14
หมวดวิชาเลือก		
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง	4((4)-0-8)	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K11, K12, K13, K14 S3, S7, S8, S14 A2, A5, A7, A8, A14
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K11, K13, K14, K15, K16 S1, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S13 A2, A3, A5, A6, A7, A11, A13, A14, A15, A16
318-507 ทรัพย์สินทางปัญญา	1((1)-0-2)	K1, K6, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S3, S7, S9, S10, S14 A4, A5, A7, A9, A10, A11, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์	2((2)-0-4)	K1, K2, K4, K11, K13 S1, S3, S7 A1, A2, A4, A5, A14
318-509 ชีววิทยาระบบ	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K12, K13 S1, S3, S6, S7, S14 A1, A3, A4, A6, A9, A14
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K11, K15, K16 S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14 A2, A3, A5, A11, A16
318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์	3((2)-3-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K15, K16 S1, S3, S4, S7, S8, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A11, A16
318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K8, K9, K11, K13 S1, S3, S5, S6, S14, A1, A3, A4, A6, A7, A14
318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K5, K9, K11, K13 S1, S6, S7, S14 A1, A3, A5, A9, A14
318-514 การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)	K6, K15, K16 S1, S5, S5, S6, S11, S13, S14 A2, A4, A6, A15, A16
318-515 เมตาโบลอมิกส์	2((2)-0-4)	K2, K6, K7, K11, K14 S1, S3, S7, S14 A1, A6, A13
318-516 ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น	2((1)-2-3)	K1, K4, K11, K13 S2, S3, S4, S7, S14 A1, A3, A6, A14
318-517 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน	2((2)-0-4)	K1, K6, K11, K14 S1, S3, S7, S9, S14 A1, A2, A5, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
318-518 ชีวสารสนเทศสำหรับ โอมิกส์	2((1)-2-3)	K1, K2, K3, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S7, S14 A1, A3, A6, A14
318-519 การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S5, S6, S9, S14 A1, A3, A6, A7, A14
318-520 ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม	2((1)-2-3)	K1, K2, K4, K11, K13 S5, S7, S9, S14 A2, A4, A5, A14
318-521 จีโนมประชากร	2((1)-3-2)	K1, K2, K4, K5, K9, K11, K13 S3, S7, S9, S14 A1, A2, A4, A5, A13
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K8, K11, K12, K15, K16 S1, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14 A3, A4, A5, A6, A7, A8, A11, A16, A17, A18
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลชั้นสูง	2((2)-0-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K12, K15, K16 S1, S3, S5, S8, S11, S13, S14 A1, A6, A8, A9, A11, A18
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1((1)-0-2)	K1, K3, K4, K11, K12, K15, K16 S1, S5, S7, S8, S9 A1, A3, A5, A8, A15, A18
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1((1)-0-2)	K1, K3, K4, K11, K12, K15, K16 S1, S6, S7, S9, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A8, A15, A18
319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมสำหรับประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์	5((4)-2-9)	K1, K2, K3, K4, K7, K11, K14, K15 S3, S4, S7, S9, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A2, A5, A7, A13, A16, A17
319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา	5((4)-2-9)	K1, K2, K4, K9, K11, K14, K15, K16 S3, S7, S11, S13, S14, S15, S17 A3, A4, A5, A6, A7, A13, A16

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
319-503 การสื่อความทางวิทยาศาสตร์	2((1)-2-3)	K1, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17 A1, A2, A3, A8, A9, A10, A11, A12, A14
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)	K1, K3, K6, K7, K11, K13, K14 S3, S4, S6, S7, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A2, A6, A7, A14
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของ ไบโอพอลิเมอร์	3((3)-0-6)	K6, K11, K14 S1, S6, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A6, A7, A14
319-506 ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สาย พันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	9((8)-3-16)	K1, K3, K4, K7, K11, K13, K14, K15 S1, S5, S6, S7, S8, S17 A1, A3, A5, A9, A14
319-507 ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะ ชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย	5((4)-3-8)	K1, K3, K4, K7, K11, K12, K13, K14, K16 S1, S5, S7, S8, S10, S11, S13, S15, S17 A1, A6, A7, A9, A14
319-508 ชุดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ และการประยุกต์ใช้	5((4)-3-8)	K1, K2, K3, K6, K7, K11, K12, K13, K14, K15 S1, S5, S8, S10, S17 A1, A2, A5, A6
344-563 ระบบจัดการฐานข้อมูล	3((3)-0-6)	K4, K9, K11, K13 S6, S7, S9, S14 A1, A6, A14
344-564 การสืบค้นข้อมูล	3((3)-0-6)	K1, K8, K10, K11 S2, S3, S9, S10, S11, S13, S14 A1, A3, A6, A8, A9, A14
344-571 ปัญญาประดิษฐ์	3((3)-0-6)	K4, K9, K11, K13, K15, K16 S2, S5, S6, S9, S11, S13, S14 A2, A6, A7, A11, A13, A14, A16, A18
347-531 สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย	4((3)-2-7)	K1, K5, K11, K12, K13 S1, S6, S10, S14 A1, A2, A5, A9, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
347-532 สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย	3((3)-0-6)	K1, K3, K5, K7, K11, K12, K13 S3, S6, S7, S9, S10 A1, A7, A9, A14
660-711 ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทาง ทันตแพทยศาสตร์	2((2)-0-4)	K3, K5, K6, K11, K12, K13, K14 S3, S4, S6, S7, S10, S14 A1, A2, A3, A8, A9, A14
660-791 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัย ทางการแพทย์	2((1)-3-2)	K1, K2, K3, K4, K5, K7, K11, K13, K14, K15, K16 S1, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A4, A5, A6, A7, A11, A13, A14, A15, A16
สัมมนา		
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 2	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 3	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 4	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 5	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 6	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
วิทยานิพนธ์		
319-691 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	K1-K16 S1-S17 A1-A18
319-692 วิทยานิพนธ์	72(0-216-0)	K1-K16 S1-S17 A1-A18

ปริญญาเอก

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
หมวดวิชาบังคับ		
318-501 เทคโนโลยีของจีน	2((2)-0-4)	K1, K2, K3, K4, K7, K11, K15, K16, K17 S1, S3, S6, S7, S8, S14, S15 A1, A3, A5, A7, A16, A19
318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2((2)-0-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K14, K15, K16, K17 S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S10, S11, S13, S14, S17 A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A11, A13, A15, A16, A18, A19
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S4, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A6, A14
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์	1((1)-0-2)	K1, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S2, S3, S6, S9, S10, S12, S14, S16 A1, A2, A3, A9, A10, A11, A14
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A8, A10, A11, A12, A14
หมวดวิชาเลือก		
318-505 สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง	4((4)-0-8)	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K11, K12, K13, K14 S3, S7, S8, S14 A2, A5, A7, A8, A14
318-506 การผลิตโปรตีนลูกผสม	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K11, K13, K14, K15, K16, K17 S1, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S13 A2, A3, A5, A6, A7, A11, A13, A14, A15, A16, A19
318-507 ทรัพย์สินทางปัญญา	1((1)-0-2)	K1, K6, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S3, S7, S9, S10, S14 A4, A5, A7, A9, A10, A11, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
318-508 บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์	2((2)-0-4)	K1, K2, K4, K11, K13 S1, S3, S7 A1, A2, A4, A5, A14
318-509 ชีววิทยาระบบ	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K12, K13 S1, S3, S6, S7, S14 A1, A3, A4, A6, A9, A14
318-510 เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K11, K15, K16, K17 S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14 A2, A3, A5, A11, A16, A19
318-511 ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์	3((2)-3-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K15, K16, K17 S1, S3, S4, S6, S7, S8, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A11, A16, A19
318-512 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K8, K9, K11, K13 S1, S3, S5, S6, S14, A1, A3, A4, A6, A7, A14
318-513 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K5, K9, K11, K13 S1, S6, S7, S14 A1, A3, A5, A9, A14
318-514 การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)	K6, K15, K16, K17 S1, S5, S5, S6, S11, S13, S14 A2, A4, A6, A15, A16, A19
318-515 เมตาโบลอมิกส์	2((2)-0-4)	K2, K6, K7, K11, K14 S1, S3, S7, S14 A1, A6, A13
318-516 ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น	2((1)-2-3)	K1, K4, K11, K13 S2, S3, S4, S7, S14 A1, A3, A6, A14
318-517 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน	2((2)-0-4)	K1, K6, K11, K14 S1, S3, S7, S9, S14 A1, A2, A5, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
318-518 ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิคส์	2((1)-2-3)	K1, K2, K3, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S7, S14 A1, A3, A6, A14
318-519 การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	K1, K4, K9, K11, K13 S1, S3, S5, S6, S9, S14 A1, A3, A6, A7, A14
318-520 ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม	2((1)-2-3)	K1, K2, K4, K11, K13 S5, S7, S9, S14 A2, A4, A5, A14
318-521 จีโนมประชากร	2((1)-3-2)	K1, K2, K4, K5, K9, K11, K13 S3, S7, S9, S14 A1, A2, A4, A5, A13
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	K1, K3, K6, K7, K8, K11, K12, K15, K16, K17 S1, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14 A3, A4, A5, A6, A7, A8, A11, A16, A17, A18, A19
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)	K1, K3, K4, K7, K11, K12, K15, K16, K17 S1, S3, S5, S6, S8, S11, S13, S14 A1, A6, A8, A9, A11, A18, A19
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1((1)-0-2)	K1, K3, K4, K11, K12, K15, K16, K17 S1, S5, S6, S7, S8, S9 A1, A3, A5, A8, A15, A18, A19
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1((1)-0-2)	K1, K3, K4, K11, K12, K15, K16, K17 S1, S6, S7, S9, S11, S13, S14 A1, A3, A5, A8, A15, A18, A19
319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมสำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์	5((4)-2-9)	K1, K2, K3, K4, K7, K11, K14, K15, K16 S3, S4, S6, S7, S9, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A2, A5, A7, A13, A16, A17, A19
319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา	5((4)-2-9)	K1, K2, K4, K9, K11, K14, K15, K16, K17 S3, S6, S7, S11, S13, S14, S15, S17 A3, A4, A5, A6, A7, A13, A16, A19

รายวิชา / ชุติวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
319-503 การสื่อความทางวิทยาศาสตร์	2((1)-2-3)	K1, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17 A1, A2, A3, A8, A9, A10, A11, A12, A14
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)	K1, K3, K6, K7, K11, K13, K14 S3, S4, S6, S7, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A2, A6, A7, A14
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของ ไบโอพอลิเมอร์	3((3)-0-6)	K6, K11, K14 S1, S6, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A6, A7, A14
319-506 ชุติวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สาย พันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	9((8)-3-16)	K1, K3, K4, K7, K11, K13, K14, K15, K17 S1, S5, S6, S7, S8, S17 A1, A3, A5, A9, A14, A19
319-507 ชุติวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะ ชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย	5((4)-3-8)	K1, K2, K3, K4, K7, K11, K13, K15, K16 S1, S3, S5, S6, S7, S8, S17 A1, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A14, A19
319-508 ชุติวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และ การประยุกต์ใช้	5((4)-3-8)	K1, K2, K3, K6, K7, K11, K13, K14 S1, S5, S6, S7, S8, S15, S17 A1, A3, A5, A6, A9, A14, A19
344-563 ระบบจัดการฐานข้อมูล	3((3)-0-6)	K4, K9, K11, K13 S6, S7, S9, S14 A1, A6, A14
344-564 การสืบค้นข้อมูล	3((3)-0-6)	K1, K8, K10, K11 S2, S3, S9, S10, S11, S13, S14 A1, A3, A6, A8, A9, A14
344-571 ปัญญาประดิษฐ์	3((3)-0-6)	K4, K9, K11, K13, K15, K16, K17 S2, S5, S6, S9, S11, S13, S14 A2, A6, A7, A11, A13, A14, A16, A18, A19
347-531 สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย	4((3)-2-7)	K1, K5, K11, K12, K13 S1, S6, S10, S14 A1, A2, A5, A9, A14

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
347-532 สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย	3((3)-0-6)	K1, K3, K5, K7, K11, K12, K13 S3, S6, S7, S9, S10 A1, A7, A9, A14
660-711 ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์	2((2)-0-4)	K3, K5, K6, K11, K12, K13, K14 S3, S4, S6, S7, S10, S14 A1, A2, A3, A8, A9, A14
660-791 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์	2((1)-3-2)	K1, K2, K3, K4, K5, K7, K11, K13, K14, K15, K16, K17 S1, S5, S6, S7, S8, S11, S13, S14, S15, S17 A1, A4, A5, A6, A7, A11, A13, A14, A15, A16, A19
สัมมนา		
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13

รายวิชา / ชุดวิชา		Knowledge / Attitude / Skill
		S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 7	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและ ชีวสารสนเทศ 8	1(0-2-1)	K1, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K13 S1, S2, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16 A1, A2, A4, A10, A11, A12, A14
วิทยานิพนธ์		
319-693 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	K1-K17 S1-S17 A1-A19
319-694 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	K1-K17 S1-S17 A1-A19

ค-2 ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)

ปริญญาโท

รายวิชาในหลักสูตร	36	หน่วยกิต			
รายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WiL)					
1) แผน ก1	36	หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	100	ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร
2) แผน ก2	30	หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	83	ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร

รหัสรายวิชา / ชื่อรายวิชา / จำนวนหน่วยกิต		ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)								
		การกำหนด ประสบการณ์ ก่อน การศึกษา	การเรียนรู้ สลับกับ การ ทำงาน	สหกิจ ศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือ การติดตาม พฤติกรรม การทำงาน	หลักสูตรร่วมกับ มหาวิทยาลัยและ อุตสาหกรรม	พนักงาน ฝึกหัดใหม่ หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือ การฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม	การฝึก ปฏิบัติงานจริง ภายหลัง สำเร็จการ เรียนทฤษฎี
318-521 จีโนมประชากร	2((1)-3-2)	✓								
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	✓								
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)	✓								
วิทยานิพนธ์										
319-691 วิทยานิพนธ์	24(0-72-0)									✓
319-692 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)									✓

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดการเรียนการสอนแบบ WiL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร สามารถเข้าดูคำจำกัดความของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL) 9 รูปแบบได้ที่ <http://www.eduservice.psu.ac.th/index.php/agencies-sub/curriculum-unit-sub?id=171> หัวข้อ คำจำกัดความ การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)

ค-2 ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)

ปริญญาเอก

รายวิชาในหลักสูตร	48 และ/หรือ 72	หน่วยกิต			
รายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WiL)					
1) แบบ 1.1	48	หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	100	ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร
2) แบบ 2.1	42	หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	87.5	ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร
3) แบบ 2.2	54	หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	75	ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร

รหัสรายวิชา / ชื่อรายวิชา / จำนวนหน่วยกิต		ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)							
		การกำหนด ประสบการณ์ ก่อน การศึกษา	การเรียนรู้ สลับกับ การ ทำงาน	สหกิจ ศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือ การติดตาม พฤติกรรมกรม ทำงาน	หลักสูตรร่วมกับ มหาวิทยาลัยและ อุตสาหกรรม	พนักงาน ฝึกหัดใหม่ หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือ การฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม
318-521 จิโนมประชากร	2((1)-3-2)	✓							
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	✓							
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)	✓							
วิทยานิพนธ์									
319-693 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)								✓
319-694 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)								✓

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดการเรียนการสอนแบบ WiL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตร สามารถเข้าดูคำจำกัดความของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL) 9 รูปแบบได้ที่ <http://www.eduservice.psu.ac.th/index.php/agencies-sub/curriculum-unit-sub?id=171> หัวข้อ คำจำกัดความ การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WiL)

ค-3 การเป็น Socially Engaged Program ของหลักสูตร

1) หลักสูตรมีการดำเนินงาน (การสอน การวิจัย หรือ อื่น ๆ) ในลักษณะของการร่วมคิดร่วมทำ ร่วมแบบพันธมิตรและหุ้นส่วน (partnership) กับสังคม

หลักสูตรมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการ สามารถสร้างงานวิจัยที่มีคุณค่าต่อสังคม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว หลักสูตรจะมีความร่วมมือกับหลายองค์การทั้งภาครัฐและเอกชน โดยกิจกรรมความร่วมมือส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกัน โดยพันธมิตรที่มีความร่วมมือด้วยดีเสมอมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคือกรมประมง ในอดีต รศ.ดร.วิไลวรรณ โชติเกียรติ มีความร่วมมือกับกรมประมง โดยได้ร่วมคิดโจทย์วิจัยกับกรมประมง และกรมประมงได้อนุเคราะห์ให้หลักสูตรสามารถใช้พื้นที่ของกรมประมงเพื่อให้นักศึกษาได้ทำวิทยานิพนธ์ และมีผลงานตีพิมพ์ร่วมกัน จนกระทั่งในปัจจุบันความร่วมมือกับกรมประมงมีความเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยรศ.ดร. วิไลวรรณ โชติเกียรติ และผศ.ดร. มลวดี วงศ์ลากสุวรรณ ได้ร่วมมือกับกรมประมงในการตั้งโจทย์วิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางด้านประมง จนกระทั่งร่วมกันขอทุนวิจัยภายใต้โครงการ “Utilization of Thailand local genetic resources to develop novel farmed fish for global market” ซึ่งได้รับทุนจาก Japan International Cooperation Agency (JICA) ซึ่งเป็นองค์กรของรัฐบาลประเทศญี่ปุ่น โดยมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทั้งปริญญาโทและปริญญาเอกในหลักสูตรเป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการ และโจทย์วิจัยนี้ได้ถูกใช้เป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา โดยกรมประมงให้หลักสูตรใช้สถานที่ของกรมประมงในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษากับนักศึกษาในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์อีกด้วย

นอกจากหน่วยงานภาครัฐแล้ว หลักสูตรยังมีความร่วมมือกับหน่วยงานภาคเอกชน โดยพันธมิตรที่มีความร่วมมือในปัจจุบันคือ บริษัท อีเกิ้ล ดริม จำกัด และบริษัท ไบโอแอ็กซ์เซล โดยทางหลักสูตรมีการพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับบริษัทในหัวข้อการพัฒนาหัวเชื้อจุลินทรีย์สำหรับย่อยเศษอาหารและการวิเคราะห์กลุ่มจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมักจากเศษอาหารด้วยเทคนิค Metagenomics โดยงานวิจัยดังกล่าว อยู่ภายใต้การดูแลของ ผศ.ดร. จุฑารัตน์ เอี้ยวฤตยากร และรศ.ดร. วิไลวรรณ โชติเกียรติ โดยบริษัทจะสนับสนุนเครื่องมือ ครุภัณฑ์ และงบประมาณในการวิจัยรวมถึงทุนการศึกษาให้แก่นักศึกษา

2) การเป็นหุ้นส่วนตามข้อ 1 เกิดประโยชน์ร่วมกันแก่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (mutual benefit)

จากความร่วมมือกับกรมประมงหลักสูตรสามารถนำความรู้เรื่องการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ได้รับจากกรมประมงมาพัฒนาปรับปรุงสร้างห้องเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ได้มาตรฐานในสถานที่ของหลักสูตรได้ ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น นักศึกษาที่จบการศึกษาไปสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างงานวิจัยใหม่ๆเกี่ยวกับทางด้านการพัฒนาประมงของประเทศ นอกจากนี้การที่หลักสูตรเข้าไปบุกเบิกสร้างความร่วมมือกับกรมประมงตั้งแต่ในอดีต ทำให้ในปัจจุบันมีการขยายความร่วมมือระหว่างกรมประมงกับหน่วยงานอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยเพิ่มมากขึ้น เช่นโครงการการพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลิงทะเลของคณะวิทยาศาสตร์ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสตูล ซึ่งมีนักศึกษาระดับปริญญาโทของหลักสูตรได้ใช้

เป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ รวมถึงทางคณะวิทยาศาสตร์ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงปลิงทะเลจากต่างประเทศไปให้ความรู้กับกรมประมงอีกด้วย ทำให้การเพาะเลี้ยงปลิงทะเลของกรมประมงมีระบบที่ดีขึ้น

ขณะที่การพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับบริษัท อีเกิ้ล ตรีม จำกัด และบริษัทไบโอแอ็กซ์เซล ในหัวข้อการพัฒนาหัวเชื้อจุลินทรีย์สำหรับย่อยเศษอาหารและการวิเคราะห์กลุ่มจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมักจากเศษอาหารด้วยเทคนิค Metagenomics ทำให้หลักสูตรต้องค้ำความรู้และผลิตภัณฑ์เชื้อจุลินทรีย์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสามารถผลิตจำหน่ายเชิงพาณิชย์จัดทำเป็นบริการวิชาการของคณะได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบ Problem-based learning เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นถึงการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา รวมถึงการตีพิมพ์บทความวิชาการและขอสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ในด้านของพันธุกรรมก็ได้รับประโยชน์ได้หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการใช้งานและมีสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรร่วมกัน และในอนาคตยังมีความร่วมมือในด้านการพัฒนาการประยุกต์ใช้เชื้อดังกล่าวในการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆของบริษัทต่อไป

3) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ตลอดจนเกิดผลงานวิชาการ (scholarship)

การร่วมมือของหลักสูตรและคณาจารย์ โดยส่วนใหญ่ หลักสูตรจะใช้การใช้ความรู้ ทักษะ และความชำนาญของหุ่นส่วน เพื่อร่วมกันเรียนรู้และแก้ปัญหา ในอนาคตหลักสูตรมีแผนงานที่จะดำเนินร่วมกันกับกรมประมงและก่อให้เกิดผลงานทางวิชาการร่วมกัน อาทิเช่น แผนงานการพัฒนาการเพาะเลี้ยงและอนุรักษ์สายพันธุ์ปลาพลวงชมพู ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินร่วมกันของ ผศ.ดร. มลวดี วงศ์ลาภสุวรรณและนักศึกษาปริญญาเอก ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เขต 12 (สงขลา) การพัฒนาการเพาะพันธุ์และการเก็บอนุรักษ์สายพันธุ์กุ้งแชบ๊วยซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินร่วมกันของ รศ.ดร. วิไลวรรณ โชติเกียรติ และ ผศ.ดร. มลวดี วงศ์ลาภสุวรรณ นักศึกษาปริญญาโทและเอก ร่วมกับกรมประมง

ในการพัฒนาโจทย์วิจัยเรื่องพัฒนาหัวเชื้อจุลินทรีย์สำหรับย่อยเศษอาหารและการวิเคราะห์กลุ่มจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมักจากเศษอาหารด้วยเทคนิค Metagenomics ตรงส่วนนี้บริษัทจะมีความรู้ด้านระบบเครื่องจักรกลในการผลิตเครื่องหมักปุ๋ยอินทรีย์จากเศษอาหารแต่ยังขาดองค์ความรู้ด้านเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพและสภาวะที่เหมาะสมในการหมักปุ๋ย รวมถึงการวิเคราะห์วิเคราะห์กลุ่มจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมักที่หมักเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงทำให้เกิดความร่วมมือกันกับหลักสูตรเนื่องจากหลักสูตรมีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญในโจทย์วิจัยดังกล่าวเป็นอย่างดีจึงได้มีการทำวิจัยร่วมกัน จนได้หัวเชื้อจุลินทรีย์และข้อมูลกลุ่มกลุ่มจุลินทรีย์ตามที่บริษัทต้องการและสามารถนำไปใช้ในออกแบบเครื่องหมักปุ๋ยเพื่อจัดทำจำหน่ายต่อไปได้

1) ผลงานที่เกิดในข้อ 3 มีผลกระทบต่อสังคมที่ประเมินได้ (social impact)

ผลกระทบต่อสังคมที่เห็นได้ชัดของหลักสูตรคือการสร้างงานวิจัยที่เข้มแข็งร่วมกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม โดยหลักสูตรสร้างผลงานวิชาการระดับนานาชาติได้ และพัฒนานักศึกษาซึ่งถือว่าเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพของประเทศโดยนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์โดยมีความร่วมมือกับกรมประมง เมื่อจบการศึกษาสามารถไปประกอบอาชีพและสร้างงานวิจัยในอนาคต ขณะเดียวกันหัวเชื้อจุลินทรีย์ และข้อมูลการวิเคราะห์กลุ่มจุลินทรีย์ที่หลักสูตรพัฒนาขึ้นร่วมกับบริษัทในการระบบหมักปุ๋ยจากเศษอาหาร สามารถนำไปใช้

ในการพัฒนาเครื่องหมักปุ๋ยจากเศษอาหารเพื่อขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทยต่อไป ซึ่งเครื่องที่พัฒนาจะสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาด้านขยะเปียกครัวเรือนที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นในการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับแผนการพัฒนาจังหวัดที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านสาธารณสุขด้วยการจัดการขยะเปียกในครัวเรือนแบบยั่งยืน

ค-4 แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)

จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร	56	รายวิชา	
จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)	56	รายวิชา	คิดเป็นร้อยละ 100 ของรายวิชาในหลักสูตร
จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)	0	รายวิชา	คิดเป็นร้อยละ .0 ของรายวิชาในหลักสูตร

สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) .54 รายวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต		ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี							ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)
		ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100	
		Project based learning	Problem Based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based		Social engagement			
วิธีการจัดการเรียนรู้ (ระบุ)	ร้อยละ								
หมวดวิชาบังคับ									
318-501 เทคโนโลยีของยีน	2((2)-0-4)			Case based/activity based	50			50	100
318-502 เทคโนโลยีทางจีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์	2((2)-0-4)			Case based/activity based	50			50	100
318-503 ชีวสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพขนาดใหญ่	2((1)-2-3)		50					50	100
318-504 การเขียนทางวิทยาศาสตร์	1((1)-0-2)			Case based/activity based	50			50	100
318-671 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต		ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี								ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)
		ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100		
		Project based learning	Problem Based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based	Social engagement	วิธีการอื่นๆ (ระบุวิธีและร้อยละ)				
				based						
หมวดวิชาเลือก										
318-505	สิ่งมีชีวิตจำลองเพื่อการทดลอง	4((4)-0-8)						50	100	
318-506	การผลิตโปรตีนลูกผสม	2((2)-0-4)						50	100	
318-507	ทรัพย์สินทางปัญญา	1((1)-0-2)						50	100	
318-508	บทบาทการทำงานของจีโนมิกส์	2((2)-0-4)						50	100	
318-509	ชีววิทยาระบบ	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-510	เทคโนโลยีและวิศวกรรมของโปรตีน	2((2)-0-4)		Case based	50			50	100	
318-511	ชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรมศาสตร์	3((2)-3-4)		Case based	50			50	100	
318-512	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-513	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-514	การจัดการชีววิทยาระบบระดับอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)						50	100	
318-515	เมตาโบลอมิกส์	2((2)-0-4)		Case based	50			50	100	
318-516	ชีวสารสนเทศสำหรับผู้เริ่มต้น	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-517	ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและยีน	2((2)-0-4)	10	Case based	40			50	100	
318-518	ชีวสารสนเทศสำหรับโอมิกส์	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-519	การเขียนโปรแกรม Python สำหรับชีวสารสนเทศ	2((1)-2-3)	50					50	100	
318-520	ชีวสารสนเทศทางการแพทย์สำหรับวิเคราะห์ความ	2((1)-2-3)	50					50	100	

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต		ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี								ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)
		ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100		
		Project based learning	Problem Based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based		Social engagement			วิธีการอื่นๆ (ระบุวิธีและร้อยละ)	
		วิธีการจัดการเรียนรู้ (ระบุ)	ร้อยละ							
แตกต่างทางพันธุกรรม										
318-521 จีโนมประชากร	2((1)-3-2)	10	20	Cased based	20			50	100	
318-522 นวัตกรรมทางชีวโมเลกุล	2((2)-0-4)	20	30					50	100	
318-523 เครื่องหมายโมเลกุลขั้นสูง	2((2)-0-4)		50					50	100	
318-681 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 1	1((1)-0-2)			Case based/activity based	50			50	100	
318-682 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1((1)-0-2)			Case based/activity based	50			50	100	
319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม สำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์	5((4)-2-9)		50					50	100	
319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีน และการออกแบบยา	5((4)-2-9)		50					50	100	
319-503 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	2((1)-2-3)			Case based/activity based	50			50	100	
319-504 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)			Case based/activity based	50			50	100	
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์	3((3)-0-6)			Activity based	50			50	100	
319-506 ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิต	9((8)-3-16)			Activity based	50			50	100	

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต		ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี								ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)
		ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100		
		Project based learning	Problem Based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based	Social engagement	วิธีการอื่นๆ (ระบุวิธีและร้อยละ)				
		วิธีการจัดการเรียนรู้ (ระบุ)	ร้อยละ							
319-507 ชุดวิชาปฏิบัติการเสริมทักษะชีวโมเลกุลสำหรับการวิจัย	5((4)-3-8)			Activity based	50			50	100	
319-508 ชุดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้	5((4)-3-8)			Activity based	50			50	100	
344-563 ระบบจัดการฐานข้อมูล	3((3)-0-6)			Activity based	50			50	100	
344-564 การสืบค้นข้อมูล	3((3)-0-6)			Activity based	50			50	100	
344-571 ปัญญาประดิษฐ์	3((3)-0-6)			Activity based	50			50	100	
347-531 สถิติชีวภาพและระเบียบวิธีวิจัย	4((3)-2-7)			Activity based	50			50	100	
347-532 สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย	3((3)-0-6)			Activity based	50			50	100	
660-711 ปรัชญาและวิธีวิทยาการวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์	2((2)-0-4)			Activity based	50			50	100	
660-791 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในงานวิจัยทางการแพทย์	2((1)-3-2)			Activity based	50			50	100	
หมวดวิชาสัมมนา										
318-672 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
318-673 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 3	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
318-674 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 4	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
318-675 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 5	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต		ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี								ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)
		ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100		
		Project based learning	Problem Based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based	Social engagement	วิธีการอื่นๆ (ระบุวิธีและร้อยละ)				
		วิธีการจัดการเรียนรู้ (ระบุ)	ร้อยละ							
318-676 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 6	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
318-677 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 7	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
318-678 สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 8	1(0-2-1)			Case based/activity based	100			0	100	
วิทยานิพนธ์										
319-691 วิทยานิพนธ์	24(0-72-0)	80				20		0	100	
319-692 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	80				20		0	100	
319-693 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	80				20		0	100	
319-694 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	80				20		0	100	

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้รายวิชาต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงตามหน่วยกิตทฤษฎีและแสดงการกระจายร้อยละของทุกรายวิชา/ชุดวิชาที่ปรากฏในหลักสูตร ทั้งนี้ หลักสูตรต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร

ค-5 ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

รหัส – ชื่อชุดวิชา	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
319-501 ชุดวิชาการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมสำหรับประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์ Module: Genetic Variant Analysis for Medical Application	5((4)-2-9)	เทคโนโลยีหลักที่ใช้ศึกษาจีโนม การสกัดดีเอ็นเอ ปฏิบัติการลูกโซ่ และเทคนิคในการตรวจสอบการแสดงออกของยีน การอ่านลำดับดีเอ็นเอแบบแซงเกอร์ การอ่านลำดับดีเอ็นเอสายสั้นๆ จำนวนมาก 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	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายหลักการสกัดดีเอ็นเอ ปฏิบัติการลูกโซ่ และเทคนิคในการตรวจสอบการแสดงออกของยีนได้ - สามารถใช้โปรแกรมทางด้านชีวสารสนเทศเพื่อหาความแตกต่างทางพันธุกรรมได้อย่างถูกต้อง - สามารถวิเคราะห์เพื่อจัดชนิดความแตกต่างทางพันธุกรรมได้ - สามารถวิเคราะห์หาความแตกต่างทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดโรคได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การเรียนการสอนแบบ active learning แบบ problem-based learning, case-based learning อภิปรายปัญหา และหลักการ - บทเรียนปฏิบัติการแบบแห้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - การสอบข้อเขียน - การสอบภาคปฏิบัติการ - การแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองในชั้นเรียน

รหัส - ชื่อชุดวิชา	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		quality control; sequence assembly; sequence alignment; variant calling; variant validation; variant types; variant analysis for diseases or disorders; genome-wide association study			
319-502 ชุดวิชาชีวสารสนเทศเพื่อการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยา Module: Protein and Structural Bioinformatic for Drug Design	5((4)-2-9)	ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน หลักการการม้วนพับของโปรตีน 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	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถดึงข้อมูลโครงสร้างโปรตีนจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์และแสดงผลเชิงกราฟิก - สามารถทำนายโครงสร้าง ปรับแต่งและวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแบบจำลองโปรตีน - สามารถจำลองการจับกันของโปรตีนและยา 	<ul style="list-style-type: none"> - การเรียนการสอนแบบ active learning อภิปรายปัญหา และหลักการ - บทเรียนปฏิบัติการแบบแห่ง 	<ul style="list-style-type: none"> - การสอบข้อเขียน - การสอบภาคปฏิบัติการ - การแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองในชั้นเรียน

รหัส - ชื่อชุดวิชา	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		structure visualisation; protein structure prediction and validation; protein structure modification; protein-drug docking prediction; the impacts of protein engineering in medicine; biosafety			
319-506 ชุดวิชาการตรวจสอบและอนุรักษ์สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต Module: Biodiversity, Biomarker and Biobank	9((8)-3-16)	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	- สามารถวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพเบื้องต้นได้ - สามารถคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้ในการตรวจสอบ สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตได้ - สามารถใช้เทคนิคการแช่เยือกแข็งในการเก็บรักษาสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้	- การเรียนการสอนแบบ project base และ problem base - บทเรียนปฏิบัติการแบบแห้งและแบบเปียก	- การสอบข้อเขียน - การสอบภาคปฏิบัติการ - การแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองในชั้นเรียน

รหัส - ชื่อชุดวิชา	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		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 Module: Practical molecular laboratory research skills	5((4)-3-8)	การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้านชีวโมเลกุล ทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคด้านชีวโมเลกุล ปฏิบัติการชีวโมเลกุลพื้นฐาน อาทิ การสกัดสารพันธุกรรม พีซีอาร์ เรียลไทม์พีซีอาร์ การโคลนชิ้นดีเอ็นเอ 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	1) เข้าใจและอธิบายความรู้พื้นฐานของทักษะทางชีวโมเลกุลได้. 2) สามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ. 3) สามารถปฏิบัติเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	- การเรียนการสอนแบบ project base และ problem base - บทเรียนปฏิบัติการแบบแห้งและแบบเปียก	- สอบข้อเขียน - สอบภาคปฏิบัติ - แก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ในชั้นเรียน

รหัส - ชื่อชุดวิชา	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		protein production			
319-508 ชุดวิชาเทคโนโลยี-ชีวภาพของยีสต์และการประยุกต์ใช้ Module: Yeast Biotechnology and Applications	5((4)-3-8)	<p>การโคลนนิ่งพลาสมิดลูกผสมในยีสต์ และการคัดเลือก, โปรโตพลาสต์ฟิวชัน และรีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอเทคโนโลยี, การผลิตโปรตีนลูกผสมในยีสต์, การศึกษายีสต์วันไฮบริด, การศึกษายีสต์ทูไฮบริด, การประยุกต์ใช้ยีสต์ทางการแพทย์, สิ่งแวดล้อม และเกษตรกรรม</p> <p>Cloning of plasmid DNA for Yeast 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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) เข้าใจและอธิบายความรู้พื้นฐานของทักษะทางชีวโมเลกุลได้. 2) สามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ. 3) สามารถปฏิบัติเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยาย 2. การฝึกปฏิบัติเทคนิคปฏิบัติการ 3. การใช้โปรแกรมทางชีวสารสนเทศ 4. กิจกรรม active learning 	<ul style="list-style-type: none"> - สอบข้อเขียน - สอบภาคปฏิบัติ - แก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง <p>ในชั้นเรียน</p>

ภาคผนวก ง

ง-1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และ โดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๑๕(๕/๒๕๖๓) เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

หมวด ๑
บททั่วไป

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เข้าศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

- “มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “บัณฑิตวิทยาลัย” หมายความว่า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “คณะ” หมายความว่า วิทยาลัย สถาบัน สำนัก หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- “สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้” หมายความว่า สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “คณบดี” ให้หมายความรวมถึง ผู้อำนวยการสถาบัน สำนัก หรือหัวหน้าส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- “คณะกรรมการประจำคณะ” ให้หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “สาขาวิชา” หมายความว่า สาขาวิชาของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

- “หน่วยกิตสะสม” หมายความว่า หน่วยกิตที่นักศึกษาเรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร สาขาวิชานั้น
- “คลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้ที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนจากมหาวิทยาลัย
- “นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “ผู้ร่วมเรียน” หมายความว่า ผู้มีความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หรือการศึกษารดับอื่น ๆ ที่เทียบเท่า รวมทั้งอยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาตรี และผู้ที่อยู่ระหว่างการรับรองคุณวุฒิ ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “ผู้เรียน” หมายความว่า บุคคลทั่วไปที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้น หรือระบบการศึกษาตลอดชีวิตตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ ๔** ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๒ การรับบุคคลเข้าศึกษา

- ข้อ ๕** ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรตามข้อ ๑๘ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๒) หลักสูตรปริญญาโทต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร ๖ ปี หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาโท หรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๔) หลักสูตรปริญญาเอกต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ หรือมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ ๖** การรับสมัครเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา
- ข้อ ๗** การรับเข้าศึกษา ให้ดำเนินการ ดังนี้
- (๑) จำนวนนักศึกษาที่จะรับในแต่ละหลักสูตร ต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย
 - (๒) คณะเป็นผู้พิจารณาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษา โดยมีการทดสอบความรู้ หรือใช้วิธีการอื่นใดตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๓) คณะอาจพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้ามาทดลองศึกษา โดยมีเงื่อนไขเฉพาะรายดังนี้

ก. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ หรือศึกษาเฉพาะรายวิชาอย่างเดียว ในภาคการศึกษาแรกจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต และสอบให้ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ หรือ

ข. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษาเฉพาะการทำวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาแรกจะต้องมีความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ได้ผลเป็นที่พอใจโดยได้สัญลักษณ์ P ตามจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน หรือ

ค. เงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) คณะอาจพิจารณารับผู้มีพื้นฐานความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าเข้าศึกษาหรือวิจัย โดยไม่รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัยได้เป็นกรณีพิเศษ

(๕) บัณฑิตวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลที่คณะรับเข้าเป็นผู้ร่วมเรียน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๖) กรณีผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษา การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์ เมื่อผู้สมัครได้นำหลักฐานมาแสดงว่าสำเร็จการศึกษาแล้ว และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อ ๘ การรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๓

ระบบการจัดการศึกษา

ส่วนที่ ๑

รูปแบบการศึกษา

ข้อ ๙ รูปแบบการจัดการศึกษามีสองรูปแบบ คือ

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับการดำเนินการอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาหรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับระดับบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่อการศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำหรับการเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชาในกรณีอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การเรียนแบบสะสมหน่วยกิตเพื่อการศึกษาตลอดชีวิต ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๑ การขอเข้าศึกษาเพื่อประกาศนียบัตรหรือปริญญาที่สอง ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๒ การศึกษาสองประกาศนียบัตรหรือสองปริญญาพร้อมกันและหลักสูตรรวม ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒ ระบบการศึกษา

ข้อ ๑๓ การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้บัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการ ดังนี้

(๑) บริหารจัดการหลักสูตรและการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

(๒) ประสานงานและสนับสนุนการจัดการศึกษาร่วมกับคณะและหลักสูตรที่มีหน้าที่จัดการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิตวิทยาลัยอาจร่วมมือกับคณะจัดให้มีหลักสูตรสหสาขาวิชา เพื่อบริหารและจัดการศึกษาในหลักสูตรที่มีกระบวนการวิชาเกี่ยวข้องกับหลายคณะ ทั้งนี้ตามประกาศของมหาวิทยาลัยและอาจจัดให้มีรายวิชา กลางในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

ข้อ ๑๔ การจัดการศึกษามีสองแบบ ดังนี้

(๑) การจัดการศึกษาตลอดปีการศึกษาโดยไม่แบ่งภาคการศึกษา แต่ละปีการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าสามสิบสัปดาห์

(๒) การจัดการศึกษาโดยแบ่งภาคการศึกษา มีสี่ระบบ ดังนี้

ก. ระบบทวิภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์

ข. ระบบไตรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสามภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองสัปดาห์

ค. ระบบจตุรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสี่ภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสัปดาห์

ง. ระบบการจัดการศึกษาอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

การจัดการศึกษาระบบตาม ก - ค อาจจัดภาคฤดูร้อนได้ตามความจำเป็นของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้ การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน เป็นการจัดการศึกษาปีละหนึ่งภาคการศึกษา โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่าแปดสัปดาห์

ข้อ ๑๕ การคิดหน่วยกิต สำหรับแต่ละรายวิชาให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ระบบตลอดปีการศึกษา

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้บรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่าหกสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

จ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ฉ. หนึ่งหน่วยกิตระบบตลอดปีการศึกษาเทียบได้กับสองหน่วยกิตระบบทวิภาคหรือสามสิบ/สิบสองหน่วยกิตระบบไตรภาคหรือ สามสิบ/สิบหน่วยกิตระบบจตุรภาค

ข้อ ๑๖ การจัดแผนการศึกษา แบ่งเป็นสามแผน ดังนี้

(๑) การจัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่ากำหนดหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค

(๒) การจัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร น้อยกว่ากำหนดหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติสำหรับระบบทวิภาค

ทั้งนี้ การเปลี่ยนการจัดแผนการศึกษาตาม (๑) และ (๒) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

(๓) การจัดแผนการศึกษาแบบพิเศษ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๓

หลักสูตร

ข้อ ๑๗ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา อาจจัดระบบการศึกษาและจัดแผนการศึกษาแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๘ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา มีสี่หลักสูตร ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๒) หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาตรีและประกาศนียบัตรบัณฑิต มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนาทางด้านวิชาการหรือวิชาชีพและสังคม

(๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร หกปี หรือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๔) หลักสูตรปริญญาเอก เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาโทและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนา

นักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์โรงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมตามมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน พัฒนาประเทศและสังคมโลก

ข้อ ๑๙ ให้จัดโครงสร้างของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่ายี่สิบสี่หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็นสองแผน คือ

แผนแบบวิชาการ (Academic) หรือแผน ก ที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำวิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชานั้น โดยมีสัดส่วนหน่วยกิตของวิทยานิพนธ์และหน่วยกิตของการศึกษารายวิชา ดังนี้

แผน ก ๑ ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และหลักสูตรอาจกำหนดให้ศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

แผน ก ๒ ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิตและศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิต ทั้งนี้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีข้อกำหนดทางวิชาชีพ ให้เป็นไปตามที่สาขาวิชาชีพกำหนด

แผนแบบวิชาชีพ (Professional) หรือแผน ข ที่เน้นการศึกษางานรายวิชาและสารนิพนธ์เชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการทำสารนิพนธ์ไม่น้อยกว่าสามหน่วยกิต และไม่เกิน หกหน่วยกิต

ทั้งนี้ หลักสูตรใดที่เปิดสอนหลักสูตรแผน ข จะต้องหลักสูตร แผน ก ด้วย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น สองแบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรอาจกำหนดให้มีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สี่สิบแปดหน่วยกิต

แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า เจ็ดสิบสองหน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๑.๑ และ แบบ ๑.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และมีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิต

แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สี่สิบแปดหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีก ไม่น้อยกว่า ยี่สิบสี่หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๒.๑ และ แบบ ๒.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

ข้อ ๒๐ ระยะเวลาการศึกษาของแต่ละหลักสูตรมี ดังนี้

(๑) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time)

ก. ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ไม่เกิน สามปีการศึกษา

ข. ปริญญาโท ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ไม่เกิน ห้าปีการศึกษา

ค. ปริญญาเอก ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน แปดปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโท แล้วเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน หกปีการศึกษา

(๒) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หรือที่จัดการศึกษาแบบอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาเป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ ให้หลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบห้าปี

การพัฒนาหลักสูตร หรือจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีลักษณะพิเศษนอกจากที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้ดำเนินการโดยจัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยแล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณา

ข้อ ๒๒ การบริหารจัดการหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร และตามที่ได้รับมอบหมายจากสาขาวิชาหรือตามที่คณะกำหนด

(๒) ให้แต่ละหลักสูตรมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำเป็นกรรมการเพิ่มเติมตามความเหมาะสม โดยประธานกรรมการบริหารหลักสูตรมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสามปี แต่จะดำรงตำแหน่งเกินสองวาระติดต่อกันมิได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ ดังนี้

ก. บริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการพัฒนาหลักสูตร

ข. ควบคุมมาตรฐานหลักสูตรสาขาวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ (ถ้ามี)

ค. ดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตร

ง. ติดตามรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) และจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร รวมทั้งให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนา

คณะอาจกำหนดให้คณะกรรมการประจำคณะหรือคณะกรรมการที่เรียกชื่ออื่น เช่น คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ ที่มีจำนวนตามความเหมาะสม ทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรและวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาทุกหลักสูตรในคณะ

ส่วนที่ ๓ อาจารย์

ข้อ ๒๓ จำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอนและคณะกรรมการอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมการศึกษา รวมถึงภาระงานของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๔ การประเมินผลและการลงทะเบียนเรียน

ส่วนที่ ๑ การประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๔ การประเมินผลรายวิชา วิทยานิพนธ์ และสารนิพนธ์ ให้ดำเนินการดังนี้
(๑) รายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มีค่าระดับคะแนน(Grade) ตามความหมาย และค่าระดับคะแนน ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต)
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B ⁺	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C ⁺	พอใช้ (Fairly Good)	๒.๕
C	ปานกลาง (Fair)	๒.๐
D ⁺	อ่อน (Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
E	ตก (Fail)	๐.๐

(๒) การประเมินผลการศึกษาอาจแสดงด้วยสัญลักษณ์และความหมายอื่นได้ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียนหรือการสอบเป็นที่พอใจ (Satisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนน หรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
U	ผลการเรียนหรือการสอบยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนนหรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์

X	ผลการเรียนหรือการสอบอยู่ในระดับคะแนนดีเด่น (Excellent) ใช้สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ใช้ในกรณีนักศึกษาปฏิบัติงานไม่ครบภายในเวลาที่กำหนดไว้หรือขาดสอบ โดยมีเหตุสุดวิสัยบางประการจะต้องมีการแก้ไขให้เป็นระดับคะแนนภายใน ๖ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียน มิฉะนั้นมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ให้เป็นระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ U โดยทันที
P	การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่ (In progress) และมีความก้าวหน้าเป็นที่น่าพอใจ
N	การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่แต่ไม่มีความก้าวหน้าหรือไม่เป็นที่พอใจ (No progress) ในกรณีได้สัญลักษณ์ N นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำในหน่วยกิตที่ได้สัญลักษณ์ N
W	การถอนรายวิชาโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn with permission)

ข้อ ๒๕ การประเมินผลการศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้มีการประเมินผลเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ในการนับจำนวนหน่วยกิตให้ครบตามหลักสูตรนั้น ให้นำหน่วยกิตจากรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อหน่วยกิต และได้ผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน A, B⁺, B, C⁺, C หรือสัญลักษณ์ S หรือ สัญลักษณ์ X ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดรายวิชาปรับพื้นฐานไว้ให้เรียนโดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนเพิ่มเติมรายวิชาดังกล่าวให้ครบถ้วน และจะต้องได้สัญลักษณ์ S

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ละรายวิชามากกว่า หนึ่งครั้ง ให้นำจำนวนหน่วยกิต ของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียวโดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งล่าสุด ในกรณีที่จำเป็นต้องเรียนรายวิชาของหลักสูตรปริญญาตรีในบางสาขาเพื่อสนับสนุนรายวิชาตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้นำจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาระดับหมายเลข ๓๐๐ ขึ้นไปได้ไม่เกินหกหน่วยกิต ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ หรือวิชาสารนิพนธ์ ให้มีการประเมินผลได้ก่อนสิ้นภาคการศึกษา

(๒) เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียน โดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

ก. หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่ง ๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น

ข. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้นหารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน

ค. ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษามาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนที่ได้รับคะแนน C⁺, C, D⁺, D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งสุดท้ายมาคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ง. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่ ๓

จ. ในกรณีที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ | ในรายวิชาที่มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้รอกการคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไว้ก่อน จนกว่าสัญลักษณ์ | จะเปลี่ยนเป็นอย่างอื่น

ข้อ ๒๖ นักศึกษาคนใดทุจริตในการวัดผลรายวิชาใด หรือมีการทุจริตทางวิชาการ ให้ดำเนินการและพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี และข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษาโดยอนุโลม และเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒

การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๗ การลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ดังนี้

(๑) แบ่งออกเป็นสองประเภท คือ

ก. การลงทะเบียนโดยนับหน่วยกิตและคิดค่าคะแนน (Credit)

ข. การลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

(๒) รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี

(๓) จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน สิบห้าหน่วยกิต โดยให้นับรวมจำนวนหน่วยกิตทั้งแบบนับหน่วยกิต (Credit) และไม่ับหน่วยกิต (Audit) ยกเว้นการลงทะเบียนระบบอื่น และการลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) ผู้เข้าศึกษาตามข้อ ๗(๓) ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าเรียน ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต

(๕) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชาที่เคยลงทะเบียนเรียน และได้รับผลการเรียนตั้งแต่ระดับคะแนน B ขึ้นไปแล้วมิได้

(๖) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้ว

(๗) การลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ ต้องลงทะเบียนเรียนให้ครบหน่วยกิตทั้งหมด ภายในภาคการศึกษาที่สอบวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์เพิ่มให้ครบหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ได้ หลังพ้นกำหนดการเพิ่มและถอนรายวิชา โดยได้รับอนุมัติจากคณบดีต้นสังกัดเพื่อให้สามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้ในภาคการศึกษานั้น

(๘) กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว และอยู่ระหว่างการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ และยังไม่ครบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา และชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๘ การเพิ่มและการถอนรายวิชาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามข้อ ๒๗(๗) และจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แล้วแต่กรณี และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ

ข้อ ๒๙ นักศึกษาอาจขอเปลี่ยนแปลงการศึกษาได้โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะและแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ และอาจเปลี่ยนแปลงการศึกษาได้ เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า หนึ่งภาคการศึกษา

ข้อ ๓๐ การย้ายหลักสูตรและเปลี่ยนแปลงการศึกษาของนักศึกษา มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะทั้งสองฝ่าย และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(๒) การเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๑ การสอบระดับบัณฑิตศึกษาและคณะกรรมการสอบระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนการทำวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๕

สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๒ การลาป่วยหรือลาจก ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

ข้อ ๓๓ นักศึกษาจะลาพักการศึกษาได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) เจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลาติดต่อกันเกินกว่า สามสัปดาห์ โดยมีใบรับรองแพทย์

(๒) สาเหตุอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ ๓๔ นักศึกษาที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาต้องแสดงผลและความจำเป็นผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณีและให้ยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการประจำคณะเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบและแจ้งบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทราบ

การลาพักการศึกษาก็คงเป็นการลาพักทั้งภาคการศึกษา และถ้าได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้ว เป็นการยกเลิกการลงทะเบียนเรียน โดยรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น จะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา

ข้อ ๓๕ การลาพักการศึกษา ให้ลาพักได้ไม่เกินสองภาคการศึกษาปกติ และการนับเวลาการลาพักการศึกษาให้นับรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาตามกำหนดใน ข้อ ๒๐

ข้อ ๓๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักและชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปก่อนแล้ว

ข้อ ๓๗ นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษา

การลาพักการศึกษานอกเหนือจากข้อ ๓๓ – ข้อ ๓๖ ต้องได้รับอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐

ข้อ ๓๘ นักศึกษาผู้ประสงค์จะลาออกจากความเป็นนักศึกษา ต้องยื่นคำร้องขอลาออกต่อคณะต้นสังกัด โดยผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี และผู้ที่ได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๙ การรักษาสถานภาพของนักศึกษาให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๗(๘) และข้อ ๓๖

ข้อ ๔๐ นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อมีสภาพตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ได้รับอนุมัติให้ลาออก
- (๓) ถูกให้ออกหรือไล่ออกเนื่องจากต้องโทษทางวินัย
- (๔) ไม่มาลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือไม่รักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา หรือไม่ชำระ

ค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติโดยมิได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

- (๕) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๕๐ ในการประเมินผลทุกสิ้นภาคการศึกษา
- (๖) ลงทะเบียนเรียนได้จำนวนหน่วยกิตสองในสามของหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์แล้วได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๗๕
- (๗) ใช้เวลาในการศึกษาตามที่กำหนดในข้อ ๒๐ แล้ว และได้หน่วยกิตไม่ครบตามหลักสูตร หรือได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๓.๐๐
- (๘) ไม่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดดังนี้

ก. ระบบทวิภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- ๑) ภายใน สี่ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- ๑) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน หก ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาเอกแบบ ๑

- ๑) ภายใน หกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาเอกแบบ ๒

- ๑) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

ข. ระบบไตรภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- ๑) ภายในหกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- ๑) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในแปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาเอกแบบ ๑

- ๑) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในเก้า ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษابริญญาเอกแบบ ๒

- ๑) ภายในเก้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน สิบสอง ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

- (๙) สอบวิทยานิพนธ์ หรือสอบประมวลความรู้หรือสอบวัดคุณสมบัติ ครั้งที่สอง ไม่ผ่าน

(๑๐) ไม่สามารถส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน หกเดือน นับจากวันสอบวิทยานิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอลได้ไม่เกินสอง ครั้ง ครั้งละไม่เกินสาม เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๑) ไม่สามารถส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน สาม เดือน นับจากวันสอบสารนิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอลได้ไม่เกิน สองครั้ง ครั้งละไม่เกินหนึ่ง เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๒) บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่ามีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือไม่ผ่านเงื่อนไขตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๓) ได้รับการอนุมัติปริญญา

ข้อ ๔๑ การเปลี่ยนสภาพผู้ร่วมเรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษา ผู้ทดลองศึกษาที่ไม่สามารถเปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษา และการขอคืนสถานภาพของนักศึกษา ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

หมวด ๖

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๒ นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกได้ต้องมีคุณสมบัติ ต่อไปนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงต้องสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ และมีจำนวนหน่วยกิตครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาตามหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่น และเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ มีคุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๔) ชำระหนี้สินทั้งหมดต่อมหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(๕) ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย คณะ หรือหลักสูตรกำหนด ทั้งนี้เงื่อนไขที่คณะหรือหลักสูตรกำหนด ต้องผ่านความเห็นชอบจากบัณฑิตวิทยาลัย

คุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษานอกเหนือจากข้อ (๑) – (๕) ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๓ วันสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔๔ การขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาให้ดำเนินการ ดังนี้

- (๑) นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ให้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๒) นักศึกษาซึ่งจะได้รับการพิจารณาเสนอชื่อขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัยต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ก. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาครบถ้วนตามข้อ ๔๒
 - ข. ไม่มีหนี้สินหรือค้างชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา และไม่เป็นผู้มีพันธะสัญญาอื่นใดกับบัณฑิตวิทยาลัย คณะ และมหาวิทยาลัย
 - ค. ไม่อยู่ในระหว่างรอพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา
- (๓) การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๕ ในระหว่างที่ยังมิได้ออกประกาศ คำสั่ง หรือข้อกำหนดหลักเกณฑ์ตามข้อบังคับนี้ ให้นำประกาศ คำสั่ง และหลักเกณฑ์ที่ออกตามความในระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2556 มาใช้บังคับโดยอนุโลมทำที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ 28 ก.ย. 2563



(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ง-2 สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)



คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ที่ 1888 /2563

เรื่อง ยกเลิกคำสั่งและแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ-โมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 0261/2563 ลงวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2563 ได้แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 แล้ว นั้น

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ.2559 โดยอธิการบดีมอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ 0998/2561 ลงวันที่ 12 มิถุนายน 2561 จึงยกเลิกคำสั่งดังกล่าวและแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและชีวสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ชุดใหม่ ดังนี้

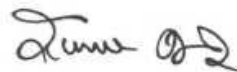
- | | |
|---|----------------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา | ที่ปรึกษา |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพร วรรณนา
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | ประธานกรรมการ |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลวรรณ โชติเกียรติ
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | รองประธานกรรมการ |
| 4. ศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ ไชยโรจน์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 5. ศาสตราจารย์ ดร.โกสมุ จันท์ศิริ
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 6. รองศาสตราจารย์เกษม อัครวีรัตน์กุล
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.วรวิทย์ วาณิชย์สุวรรณ
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
(Partners/Stakeholders) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |

8. นพ.สุรค์เมธ.../

- | | |
|--|----------------------|
| 8. นพ.สุรค์เมธ มหาศิริมงคล
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Partners/Stakeholders) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 9. นางสาวสาวิตรี สุขเหลือ
บริษัท กิบไทย จำกัด (Partners/Stakeholders) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มลวดี วงศ์ลาภสุวรรณ
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| 11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุณิตษา สังข์เกต
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| 12. นางสาวสุจรรยา อนุชาญ | เลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ - 4 ส.ค. 2563



(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาส ศตสุข)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์