



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม  
คณะอุตสาหกรรมเกษตรและบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5) รูปแบบของหลักสูตร	1
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	2
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	3
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12) ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ ของสถาบัน	5
13) ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	
1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2) แผนพัฒนาปรับปรุง	9
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	
1) ระบบการจัดการศึกษา	11
2) การดำเนินการหลักสูตร	11
3) หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
4) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	20
5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	21
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	
1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	22
2) การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	23
3) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	26

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	
1) ภาวะเบี่ยงหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	30
2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	30
3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	30
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	
1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	31
2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	31
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
1) การบริหารหลักสูตร	33
2) การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน	34
3) การบริหารคณาจารย์	34
4) การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	35
5) การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา	35
6) ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	35
7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	36
<b>หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน	37
2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	37
3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	38
4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน	38
<b>ภาคผนวก</b>	
ก. คำอธิบายรายวิชา	39
ข. ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	60
ค. ส่วนที่ 1 ตารางสรุปหลักการและเหตุผล ปรัชญาของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	63
ส่วนที่ 2 ตารางแสดงรายละเอียดความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของหลักสูตรรายวิชาและ	65
คำอธิบายเพิ่มเติม	
ง. ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ กับการดำเนินการของ	67
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
จ. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	73
ฉ. ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา	91
ช. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	120

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตภาคใหญ่	คณะอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
 

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (นานาชาติ)  
Doctor of Philosophy Program in Biotechnology
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
 

ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) Doctor of Philosophy (Biotechnology)
ชื่อย่อ	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) Ph.D. (Biotechnology)
3. วิชาเอก (ถ้ามี)           ไม่มี
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
  - 1) แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
  - 2) แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร
  - 5.1 รูปแบบ
 

หลักสูตรปริญญาเอก
  - 5.2 ภาษาที่ใช้
 

<input type="checkbox"/>	หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
<input checked="" type="checkbox"/>	หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา) ภาษาอังกฤษ
<input type="checkbox"/>	หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา)
  - 5.3 การรับนักศึกษา
 

<input type="checkbox"/>	รับเฉพาะนักศึกษาไทย
<input type="checkbox"/>	รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
<input checked="" type="checkbox"/>	รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ



#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น
- ⇨ ชื่อสถาบัน.....
- ⇨ รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....
- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
- ⇨ ชื่อสถาบัน..... ประเทศ .....
- ⇨ รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ อื่น เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (หรือมากกว่า 2 สถาบัน)

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา)
- อื่น ๆ (ระบุ).....

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2547
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาวิชาการ ในคราวประชุมครั้งที่ 131(2/2555)
- เมื่อวันที่ 7 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 338(2/2555)
- เมื่อวันที่ 17 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555
- ได้รับการรับรองหลักสูตรโดยองค์กร (ถ้ามี).....
- เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2556

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐ และเอกชน และในต่างประเทศ ที่สอนและวิจัยในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่เน้นด้านเทคโนโลยีชีวภาพอาหารและเอนไซม์ เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล
- 2) นักวิชาการ/นักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพในสถาบันวิจัยของหน่วยงานของรัฐและเอกชน และในต่างประเทศ
- 3) นักออกแบบ/นักวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเศษเหลือโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร
- 4) ผู้ประกอบการ/เจ้าของธุรกิจ/ที่ปรึกษาผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 5) ผู้ตรวจสอบงานหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น ISO 14001

## 9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษาระดับตรี-โท-เอก (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ปีที่สำเร็จการศึกษา
1. นางพูนสุข ประเสริฐสรรพ	3-9098-00661-359	รองศาสตราจารย์	วท.บ.(วิทยาศาสตร์การอาหาร), ม.เกษตรศาสตร์, 2520 M.Sc.St. (Biotechnology), U. of Queensland, Australia, 2524 Ph.D. (Biotechnology), U. of Queensland, Australia, 2530
2. นายสุภศิลป์ มณีรัตน์	3-9007-00422-371	รองศาสตราจารย์	วท.บ.(เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.เกษตรศาสตร์, 2536 วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์, 2541 Ph.D. (Agriculture), Okayama U., Japan, 2548
3. นางสาวเบญจมาศ เขียรศิลป์	3-1017-01914-615	รองศาสตราจารย์	B.Eng. (Chemical Engineering), Tohoku U., Japan, 2540 M.Eng. (Biotechnology), Osaka U., Japan, 2542 D.Eng. (Biotechnology), Osaka U., Japan, 2546

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม และภาควิชาอื่นของคณะอุตสาหกรรมเกษตร รวมถึงภาควิชา คณะ และหน่วยงานอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ที่มีความเกี่ยวข้องกันในหลักสูตร เช่น คณะวิทยาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและคณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้อาจใช้สถานที่และอุปกรณ์ขององค์กรภายนอกมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์อีกด้วย

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2552-2557) ที่มีการตั้งเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมคือ การเพิ่มจำนวนบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่เพิ่มขึ้น 3 เท่าตัวในระยะเวลา 6 ปี เป็น 180 บริษัท รวมทั้งให้มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยเพิ่มขึ้น และมีการผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพมากกว่า 7,000 คน จากเดิม 1,500 คน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยผลักดันที่สำคัญได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ประกาศให้การลงทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้รับสิทธิประโยชน์สูงสุด การจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้เห็นศักยภาพของการดำเนินธุรกิจชีวภาพในประเทศไทยทั้งในและต่างประเทศอย่างต่อเนื่องในหลายๆ รูปแบบ การพัฒนาแหล่งเงินทุน (Venture Capital) สนับสนุนการดำเนินธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยหลายแห่งจัดทำหลักสูตรด้าน Technopreneur และมีการส่งผลงานแผนธุรกิจผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของนักศึกษาไปประกวดและได้รับรางวัลทั้งในเวทีโลกและเอเชีย แต่พบว่าผู้สำเร็จการศึกษาที่เข้าสู่สายงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพยังมีจำนวนน้อยมาก ในปี พ.ศ. 2550 มีบุคลากรวิจัยที่ทำงานเต็มเวลาเพียง 3,735 คน ซึ่งทำงานในภาคเอกชน 900 คน จึงยังต้องการมาตรการผลักดันให้บุคลากรที่ผลิตเข้าสู่ตลาดแรงงาน และต้องมีกลไกเพื่อบริหารผลผลิตที่เกิดจากการลงทุนในระยะที่ผ่านมาทั้งเพื่อเก็บเกี่ยวผลงานวิจัยที่พร้อมใช้งานและการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยที่ดำเนินการมาระดับหนึ่งแล้ว รวมทั้งการวางแผนสำหรับการลงทุนวิจัยและพัฒนาเพื่ออนาคต

นอกจากนี้ เทคโนโลยีชีวภาพยังเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความจำเป็นในการดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ซึ่งระบุยุทธศาสตร์การสร้างฐานการผลิตที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจอย่างเข้มแข็งและสมดุล โดยมุ่งเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร ซึ่งครอบคลุมการสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรและประมง รวมทั้งการพัฒนาองค์ความรู้และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมรองรับการเปิดเสรีทางการค้าของอาเซียนในปี 2558 ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องอย่างรวดเร็ว หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพจึงต้องมีความทันสมัยและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ทำให้ต้องมีการวางแผนหลักสูตรให้ได้เรียนรู้เทคนิคที่มีความสำคัญทางเทคโนโลยีชีวภาพ เน้นทักษะด้านการปฏิบัติการ และเน้นการเรียนการสอนและการแก้ปัญหาแบบ problem based learning ในรายวิชาต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการเรียนการสอนรวมทั้งการวิจัยที่

สอดคล้องกับแนวทางที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้ในแผนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาของชุมชนและการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น และตอบสนองต่อนโยบายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

### 11.2. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ซึ่งระบุยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างทางสังคมให้เป็นสังคมที่มั่นคง เป็นธรรม มีพลัง และเอื้ออาทร และจากปัจจัยการเพิ่มขึ้นของจำนวนของประชากร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ทำให้สังคมมีความต้องการเทคโนโลยีหลายรูปแบบเพื่อทำให้เกิดการพัฒนามากขึ้น รวมทั้งเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งมีความสำคัญต่อการมีชีวิตรวมเป็นอยู่ที่ดีของประชากร อาทิเช่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า การเพิ่มความหลากหลายของทรัพยากรในการนำไปใช้ประโยชน์ การลดปัญหาสิ่งแวดล้อม การสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและรองรับการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม โดยต้องส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนรวมทั้งการวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาทางอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพให้มีความหลากหลาย มีประสิทธิภาพ เน้นการบูรณาการความรู้ และการแก้โจทย์ปัญหาของโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลมาจากการเพิ่มจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนการนำเอาองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มากขึ้น

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการการขยายตัวของเศรษฐกิจและจำนวนประชากร และรองรับการแข่งขันทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันทีและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยด้านมุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และการผลิตบัณฑิตที่ดีและเก่ง

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และมุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง และเนื่องจากเทคโนโลยีชีวภาพเป็นศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่คำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรมทางวิชาชีพ โดยใส่ใจถึงผลกระทบต่อผู้บริโภค ปลายทาง สังคมและวัฒนธรรมไทย โดยที่ยังคงพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความทันสมัยและคุ้มค่า สามารถปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของพันธกิจของสถาบัน

### 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

จำนวน 23 รายวิชา ได้แก่

- 1) คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 รายวิชา คือ
 

318-503	ชีวสารสนเทศ 1 (Bioinformatics I)	2(2-1-3)
326-512	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Physiology)	3(2-3-4)
326-513	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics)	3(2-3-4)
328-513	เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมี (Biochemical Laboratory Techniques)	3(2-4-3)
328-613	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์ (Technology of Protein and Enzyme)	2(2-0-4)
328-621	ชีวเคมีของพืช (Plant Biochemistry)	3(3-0-6)
330-527	นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล (Physiological Ecology of Marine Animals)	3(3-0-6)
330-572	การเพาะเลี้ยงสาหร่าย (Algal Culture)	3(2-3-4)
330-573	เทคโนโลยีโพรโทพลาสต์ (Protoplast Technology)	3(2-3-4)
330-601	เซลล์และเซลล์วิทยาของพืช (Cells and Plant Cell Biology)	4(3-3-6)
- 2) คณะทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 8 รายวิชา คือ
 

510-501	เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของพืชปลูก (Advanced Crop Biotechnology)	3(2-3-4)
510-601	พันธุวิศวกรรมของพืชปลูก (Crop Genetic Engineering)	3(2-3-4)
510-602	พันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลของพืชปลูก (Crop Molecular Genetics)	3(2-3-4)
515-503	การผลิตสุกรขั้นสูง (Advanced Swine Production)	3(3-0-6)
515-507	เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์ (Biotechnology for Animal Production)	3(2-3-4)

530-531	โรคสัตว์น้ำขั้นสูง (Advanced Aquatic Animal Diseases)	3(2-3-4)
530-532	พยาธิวิทยาของกุ้ง (Shrimp Pathology)	3(2-3-4)
530-534	พันธุศาสตร์ปริมาณเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ปลา (Quantitative Genetics for Fish Improvement)	3(3-0-6)
3) คณะเภสัชศาสตร์ จำนวน 4 รายวิชา คือ		
570-661	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรขั้นสูง (Advanced Medicinal Plants Tissue Culture)	2(1-3-2)
570-562	การสกัดและตรวจเอกลักษณ์สารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Separation and Identification of Natural Products)	2(1-3-2)
570-563	การตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Biological Activity Determination of Natural Products)	2(1-3-2)
570-763	การกำหนดสูตรโครงสร้างทางเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Chemical Structure Determination of Natural Products)	3(3-0-6)
4) คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 รายวิชา คือ		
830-500	มลพิษทางทะเล (Marine Pollution)	3(2-3-4)

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นักศึกษาของภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกที่เปิดในหลักสูตรนี้ได้ โดยให้  
เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 13.3 การบริหารจัดการ

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสำรวจรายวิชาที่เปิดสอนโดยหลักสูตรอื่น/ภาควิชาอื่น ในแต่ละภาค  
การศึกษาและประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบการสอนรายวิชาดังกล่าว ก่อนเปิดภาค  
การศึกษา
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามการดำเนินการเรียนการสอนตามหลักเกณฑ์และระเบียบต่างๆ  
ดำเนินงานภายใต้ระเบียบ กฎเกณฑ์ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ฯ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน  
กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เน้นให้ผู้เรียนมีการวิจัยเชิงลึกเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้ พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

#### 1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพมีรากฐานการพัฒนามาจากการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ โดยเฉพาะในยุคอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวกลางในการผลิตที่เรียกว่าจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จนทำให้เกิดเป็นการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมชีวภาพอื่นๆ ตามมา การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์สูงสุด จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย และความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญในการค้นหาศักยภาพใหม่ๆ เช่น เป็นแนวทางก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้มากขึ้น สามารถควบคุมให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ อำนวยประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมของโลก เป็นต้น

โดยเทคโนโลยีชีวภาพภายในประเทศที่มีความสำคัญในการพัฒนาชีวิต ความเป็นอยู่ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แบ่งได้ 3 ด้าน คือ ด้านการเกษตร ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืช-สัตว์ การพัฒนาวิธีตรวจวินิจฉัยโรคในสัตว์ ด้านการแพทย์ ได้แก่ การพัฒนาชุดตรวจโรค การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศ การวางแผนด้านสาธารณสุขของประเทศ การพัฒนาวัคซีนต้นแบบสำหรับรักษาโรคเอดส์และภูมิแพ้อันเกิดจากการแพ้ไรฝุ่น เป็นต้น และด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การส่งเสริมให้โรงงานอาหารประเภทต่างๆ เพิ่มการลงทุนระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ การใช้พลังงานชีวภาพทั้งในรูปของเอทานอลและไบโอดีเซล ในด้านสิ่งแวดล้อมมีการพัฒนานวัตกรรมหลายด้าน เช่น ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของพลาสติกย่อยสลายได้ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการบำบัดของเสีย รวมทั้งการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม

จากความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพดังกล่าวข้างต้น ทำให้การศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนและจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ให้กับชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงจัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพและปรับปรุงให้มีความทันสมัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความสามารถในด้านการทำงานวิจัยได้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพสามารถตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศและระดับนานาชาติ โดยหลักสูตรนี้มีความแตกต่างจากหลักสูตรอื่นคือเน้นงานวิจัยที่นำเอาโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญในภาคได้มาตั้งเป็นโจทย์วิจัย เพื่อให้เกิด

ประโยชน์กับการพัฒนาชุมชนและอุตสาหกรรมในท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะรวมไปถึงการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะต่อไปนี้

- (1) เพื่อผลิตบุคลากรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณธรรมและจริยธรรม
- (2) เพื่อผลิตคณาจารย์ที่มีความรอบรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และความสามารถในการทำวิจัยขั้นสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- (3) เพื่อผลิตคณาจารย์ที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยระดับสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
- (4) เพื่อผลิตคณาจารย์ที่มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม และมีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง
- (5) เพื่อผลิตคณาจารย์ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ผลของการวิจัยและพัฒนาการใหม่ ๆ รวมทั้งมีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อถึงผลการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยระดับสากล

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในรอบการศึกษา (1 ปี)

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานของ สกอ. และมาตรฐานวิชาชีพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตามการปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</li> <li>2. ประชุม/สัมมนาผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร</li> <li>3. ติดตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ</li> <li>4. ติดตามความคาดหวังของสังคมต่อผู้ประกอบการวิชาชีพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานการประเมินหลักสูตรและเอกสารการปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>2. ผลสรุปและผลการประเมินการประชุมสัมมนา</li> <li>3. รายวิชาในหลักสูตรที่ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ</li> <li>4. ผลสรุปจากการสอบถามความคาดหวังของผู้ใช้บริการบัณฑิตศึกษา</li> </ol>
2. ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</li> <li>2. จัดทำโครงการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา เพื่อรับการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</li> <li>3. ประชุมอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ เพื่อ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์และโครงการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะ</li> <li>3. รายงานการประชุมภาคีฯ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง</li> </ol>



แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>แลกเปลี่ยนความคิดเห็น</p> <p>4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน ในแผนการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา</p> <p>5. ประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>6. พัฒนาสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>4. ผลการประเมินประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนให้ ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้าง ความรู้</p> <p>5. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการ เรียนการสอนที่เน้นการเรียนให้ ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้าง ความรู้</p> <p>6. จำนวนรายวิชาที่กำหนดกิจกรรม การสืบหาความรู้และสร้างความรู้</p> <p>7. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผล ที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน</p> <p>8. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ สารสนเทศที่สนับสนุนการสืบหา ความรู้และสร้างความรู้</p>
<p>3. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ ทุกด้านและปรับปรุงวิธีการวัด และวิธีการประเมินผล</p>	<p>1. พัฒนาทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้และการ ประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ รวมทั้งทักษะการปฏิบัติทาง วิชาชีพ</p> <p>2. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์เกี่ยวกับวิธีการวัดและ ประเมินผล</p> <p>3. กำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินแต่ละ รายวิชา</p> <p>4. ติดตามประเมินทักษะอาจารย์ในการจัดการ เรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละ ด้าน</p> <p>5. กำหนดให้มีคณะกรรมการวิเคราะห์ข้อสอบ ในทุกรายวิชาและทุกครั้งที่สอบ</p>	<p>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะ อาจารย์</p> <p>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการ เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนรู้ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้และ ทักษะเกี่ยวกับวิธีการวัดและ ประเมินผล</p> <p>3. เกณฑ์การวัดและประเมินผล</p> <p>4. จำนวนรายวิชาที่ใช้วิธีการวัดและ ประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด</p> <p>5. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ ระบบการวัดและประเมินผล</p> <p>6. ผลการประเมินประสิทธิภาพการ จัดการเรียนรู้ ตามมาตรฐานผล การเรียนรู้แต่ละด้าน</p> <p>7. รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ</p> <p>8. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการ จัดการเรียนรู้ของอาจารย์</p> <p>9. ผลการประเมินนักศึกษาในแต่ละ มาตรฐานผลการเรียนรู้</p>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

จัดการศึกษาระบบทวิภาค ภาคการศึกษาละ 15 สัปดาห์ และมีข้อกำหนดต่างๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ฉ)

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วิชาภาคทฤษฎี เรียนวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 08.00-16.30 น.

วิชาภาคปฏิบัติ เรียนวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 08.00-16.30 น.

ภาคต้น เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคปลาย เดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

###### 1) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและได้รับเกียรตินิยม

###### 2) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและได้รับเกียรตินิยม

###### 3) เป็นผู้ที่ผ่านผลทดสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของบัณฑิตศึกษา (PSU-GET หรือเทียบเท่า)

###### 4) คุณสมบัติที่นอกเหนือจากข้อ 1) 2) และ 3) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านชีวเคมี จุลชีววิทยา วิศวกรรม ไม่เพียงพอที่จะเรียนในสาขาวิชาชีพ
- 2) นักศึกษาที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพขาดความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) ขาดหลักการคิด วิเคราะห์ และประมวลผล

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณารายวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านชีวเคมี จุลชีววิทยา วิศวกรรม และกำหนดให้นักศึกษาลงเรียนรายวิชาพื้นฐานที่จำเป็นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต หากนักศึกษายังไม่เคยลงเรียนรายวิชานั้นหรือมีผลการเรียนต่ำกว่าระดับ B
- 2) จัดให้มีกิจกรรมการอ่านบทความทางวิชาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ ข้อมูลเชิงวิชาการ เพื่อเพิ่มทักษะในการคิด วิเคราะห์ และประมวลผล

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นักศึกษา/ปีการศึกษา	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้ของคณะอุตสาหกรรมเกษตรและบัณฑิตวิทยาลัย ในการดำเนินการผลิตบัณฑิต โดยมีการประมาณรายรับและรายจ่ายในการผลิตต่อคนต่อปี ดังนี้

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าบำรุงการศึกษา	560,000	1,120,000	1,680,000	2,240,000	2,240,000
ค่าลงทะเบียน					
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	190,000	380,000	570,000	760,000	760,000
รวมรายรับ	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,000,000

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
<b>ก. งบดำเนินการ</b>					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,860,000	1,971,900	2,090,214	2,215,627	2,348,565
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	280,000	588,000	898,800	1,209,880	1,330,868
3. ทุนการศึกษา	0	0	0	0	0
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	0	0	0	0	0
รวม (ก)	2,140,000	2,559,900	2,989,014	3,425,507	3,679,433
<b>ข. งบลงทุน</b>					
ค่าครุภัณฑ์	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รวม (ข)	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รวม (ก) + (ข)	2,290,000	2,709,900	3,139,014	3,575,507	3,829,433
จำนวนนักศึกษา	5	10	15	20	20
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	458,000	270,990	209,268	178,775	191,472

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตรปริญญาเอก

แบบ 1.1 และ 1.2

เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยการทำวิทยานิพนธ์เพียงอย่างเดียว แต่อาจกำหนดให้เรียนเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- 1) แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- 2) แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	แบบ 1	
	แบบ 1.1	แบบ 1.2
วิทยานิพนธ์	48	72
รวมไม่น้อยกว่า	48	72

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 สำหรับหลักสูตรแบบ 1.1 (ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)

853-948 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)  
(Thesis)

#### 3.1.3.2 สำหรับหลักสูตรแบบ 1.2 (ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)

853-972 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)  
(Thesis)

#### 3.1.3.3 หมวดวิชาเลือก

เลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกที่นักศึกษาต้องการเรียนเน้นหนัก และสามารถเลือกรายวิชาอื่นๆ ได้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

รายวิชาเลือกจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร

850-524 การวิเคราะห์อาหารขั้นสูง 3(2-3-4)  
(Advanced Food Analysis)

850-652 คุณสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหาร 3(3-0-6)  
และวัสดุชีวภาพ  
(Physical and Engineering Properties of Food and Biomaterials)

850-653 ปรากฏการณ์ส่งผ่านในอาหารและวัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Transport Phenomena of Food and Biomaterials)

851-515 เทคโนโลยีการแปรรูปพืชน้ำ 3(2-3-4)  
(Aquatic Plant Processing Technology)

851-531 พิษวิทยาในสัตว์ทะเล 3(3-0-6)  
(Marine Toxicology)

853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ 4(4-0-8)  
(Biotechnology)

853-523 เมตาบอลิซึมของเซลล์ 3(3-0-6)  
(Cell Metabolism)

853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(1-6-2)  
(Research Techniques in Biotechnology)

853-531 อาหารหมักดั้งเดิม 3(3-0-6)  
(Traditional Fermented Foods)

853-532	เทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Technology)	3(3-0-6)
853-534	เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology)	3(3-0-6)
853-535	เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง (Advanced Fermentation Technology)	3(3-0-6)
853-541	การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือ จากอุตสาหกรรมเกษตร (Waste Utilization and Treatment in Agro-Industry)	3(3-0-6)
853-542	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Technology)	3(3-0-6)
853-543	การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ (Biodegradation and Bioremediation)	3(3-0-6)
853-551	เทคโนโลยีของสาหร่าย (Algal Technology)	3(3-0-6)
853-552	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลขั้นสูง (Advanced Marine Biotechnology)	3(3-0-6)
853-561	เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร (Food Biotechnology)	3(3-0-6)
853-562	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง (Advanced Food Microbiology)	3(3-0-6)
853-571	เทคโนโลยีวิศวกรรมพันธุศาสตร์ (Genetic Engineering Technology)	3(3-0-6)
853-572	วิศวกรรมเมตาบอลิก (Metabolic Engineering)	3(3-0-6)
853-581	การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ (Entrepreneurship in Biotechnology)	3(3-0-6)
853-594	หัวข้อเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)	3(3-0-6)
853-611	เครื่องมือไซเบอร์ในการทำวิจัย (Cybertools for Research)	1(1-0-2)
853-621	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง (Advanced Research Techniques in Biotechnology)	2(1-3-2)
853-631	ตัวเร่งชีวภาพที่ถูกรั้ง (Immobilized Biocatalysts)	3(3-0-6)

853-661	สารออกฤทธิ์ชีวภาพในอาหาร (Bioactive Compounds in Foods)	3(3-0-6)
853-662	จุลชีววิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในอาหาร (Advanced Microbiology of Food-borne Pathogens)	3(3-0-6)
853-663	เมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ในอาหาร (Microbial Metabolism in Foods)	3(3-0-6)
853-664	พิษวิทยาอาหาร (Food Toxicology)	3(3-0-6)
853-691	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Special Topics in Biotechnology I)	1(1-0-2)
853-692	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Special Topics in Biotechnology II)	1(1-0-2)
854-511	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง (Advanced Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
854-531	การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Design)	3(3-0-6)
854-541	การวัดและระบบการควบคุมกระบวนการทางอาหาร และระบบชีวภาพ (Measurement and Process Control in Food and Biological System)	3(3-0-6)
854-631	เทคโนโลยีกระบวนการแยกและสกัดสาร (Separation and Extraction Process Technology)	3(3-0-6)
854-651	แบบจำลองและการควบคุมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Modeling and Control)	3(3-0-6)
854-551	แบบจำลองในระบบชีวภาพ (Modeling and Simulation in Biological System)	3(3-0-6)
857-551	การตลาดทางอุตสาหกรรมเกษตร (Marketing in Agro-Industry)	3(3-0-6)
รายวิชาเลือกจากคณะวิทยาศาสตร์		
318-503	ชีวสารสนเทศ 1 (Bioinformatics I)	2(2-1-3)
326-512	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Physiology)	3(2-3-4)
326-513	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics)	3(2-3-4)
328-513	เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมี (Biochemical Laboratory Techniques)	3(2-4-3)

328-613	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์ (Technology of Protein and Enzyme)	2(2-0-4)
328-621	ชีวเคมีของพืช (Plant Biochemistry)	3(3-0-6)
330-527	นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล (Physiological Ecology of Marine Animals)	3(3-0-6)
330-572	การเพาะเลี้ยงสาหร่าย (Algal Culture)	3(2-3-4)
330-573	เทคโนโลยีโปรโทพลาสต์ (Protoplast Technology)	3(2-3-4)
330-601	เซลล์และเซลล์วิทยาของพืช (Cells and Plant Cell Biology)	4(3-3-6)
รายวิชาเลือกจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ		
510-501	เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของพืชปลูก (Advanced Crop Biotechnology)	3(2-3-4)
510-601	พันธุวิศวกรรมของพืชปลูก (Crop Genetic Engineering)	3(2-3-4)
510-602	พันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลของพืชปลูก (Crop Molecular Genetics)	3(2-3-4)
515-503	การผลิตสุกรขั้นสูง (Advanced Swine Production)	3(3-0-6)
515-507	เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์ (Biotechnology for Animal Production)	3(2-3-4)
530-531	โรคสัตว์น้ำขั้นสูง (Advanced Aquatic Animal Diseases)	3(2-3-4)
530-532	พยาธิวิทยาของกุ้ง (Shrimp Pathology)	3(2-3-4)
530-534	พันธุศาสตร์ปริมาณเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ปลา (Quantitative Genetics for Fish Improvement)	3(3-0-6)
รายวิชาเลือกจากคณะเภสัชศาสตร์		
570-562	การสกัดและตรวจเอกลักษณ์สารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Separation and Identification of Natural Products)	2(1-3-2)
570-563	การตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Biological Activity Determination of Natural Products)	2(1-3-2)
570-661	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรขั้นสูง (Advanced Medicinal Plants Tissue Culture)	2(1-3-2)



570-763 การกำหนดสูตรโครงสร้างทางเคมีของผลิตภัณฑ์  
ธรรมชาติ

3(3-0-6)

(Chemical Structure Determination of Natural Products)

รายวิชาเลือกจากคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม

830-500 มลพิษทางทะเล

3(2-3-4)

(Marine Pollution)

นอกจากรายวิชาที่ระบุในหลักสูตรนี้ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ได้โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3.1.4 คำอธิบายความหมายรหัสและหน่วยกิต

#### 3.1.4.1 ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชา หมายถึง หมายเลขประจำรายวิชานั้นๆ ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว โดยที่เลขแต่ละตัว มีความหมายดังนี้

- เลข 3 ตัวแรก เป็นรหัสประจำสาขาวิชา แสดงถึงภาควิชาผู้รับผิดชอบการจัดการศึกษารายวิชานั้นๆ

เช่น 853-\*\*\* คือ รายวิชาที่เปิดสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

854-\*\*\* คือ รายวิชาที่เปิดสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

สำหรับรายวิชาที่ไม่ใช่วิทยานิพนธ์

- เลขตัวที่ 4 หมายถึง รหัสประจำระดับการศึกษา

เลข 5 หมายถึง วิชาในระดับปริญญาโท

เลข 6 หมายถึง วิชาในระดับปริญญาเอก

- เลขตัวที่ 5 หมายถึงกลุ่มวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิชาที่เน้นทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

กลุ่มที่ 1 พื้นฐานทั่วไป

กลุ่มที่ 2 พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ

กลุ่มที่ 3 เทคโนโลยีการหมักและเอนไซม์

กลุ่มที่ 4 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

กลุ่มที่ 5 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล

กลุ่มที่ 6 เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร

กลุ่มที่ 7 วิศวกรรมพันธุศาสตร์

กลุ่มที่ 8 การจัดการและธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ

กลุ่มที่ 9 สัมมนา และหัวข้อพิเศษ

วิชาที่เน้นด้านวิศวกรรมกระบวนการ

กลุ่มที่ 1 พื้นฐานทั่วไป

กลุ่มที่ 2 Upstream process

กลุ่มที่ 3 Downstream process

กลุ่มที่ 4 เครื่องมือและการควบคุม

- กลุ่มที่ 5                      แบบจำลอง การจำลองสถานการณ์ และการหาผลเลิศ
- เลขตัวที่ 6                  หมายถึง                      ลำดับรายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา
- สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์
  - เลขตัวที่ 4                  หมายถึง                      รหัสประจำระดับการศึกษา
  - เลข 8                      หมายถึง                      วิชาในระดับปริญญาโท
  - เลข 9                      หมายถึง                      วิชาในระดับปริญญาเอก
- เลขตัวที่ 5-6                หมายถึง                      จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร
- เช่น     836                คือ     วิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโทจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตาม
- หลักสูตร คือ 36 หน่วยกิต

**3.1.5 แผนการศึกษา**

ปีที่	ภาคการศึกษาที่	ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (แบบ 1.1)	ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (แบบ 1.2)
1	1	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
	2	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต 853-696 สัมมนา 1	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต 853-696 สัมมนา 1
	รวม 16 หน่วยกิต		รวม 18 หน่วยกิต
2	1	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
	2	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต 853-697 สัมมนา 2	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต 853-697 สัมมนา 2
	รวม 16 หน่วยกิต		รวม 18 หน่วยกิต
3	1	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
	2	853-948 วิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต 853-698 สัมมนา 3	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต 853-698 สัมมนา 3
	รวม 16 หน่วยกิต		รวม 18 หน่วยกิต
4	1	-	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
	2	-	853-972 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต
	รวม		รวม 18 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร		48 หน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

หมายเหตุ วิชา 853-696 สัมมนา 1, 853-697 สัมมนา 2, 853-698 สัมมนา 3 ไม่นับหน่วยกิต

**3.1.6 คำอธิบายรายวิชา**

อยู่ในภาคผนวก ก

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษาระดับ ตรี-โท-เอก (สาขาวิชา),สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน
1. นางพูนสุข ประเสริฐสรรพ	3-9098-00661-359	รองศาสตราจารย์	วท.บ.(วิทยาศาสตร์การอาหาร), ม.เกษตรศาสตร์, 2520 M.Sc.St. (Biotechnology), U. of Queensland, Australia, 2524 Ph.D. (Biotechnology), U. of Queensland, Australia, 2530	ภาคผนวก จ
2. นายศุภศิศิลป์ มณีรัตน์	3-9007-00422-371	รองศาสตราจารย์	วท.บ.(เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.เกษตรศาสตร์, 2536 วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์, 2541 Ph.D. (Agriculture), Okayama U., Japan, 2548	ภาคผนวก จ
3. นางสาวเบญจมาศ เขียรศิลป์	3-1017-01914-615	รองศาสตราจารย์	B.Eng. (Chemical Engineering), Tohoku U., Japan, 2540 M.Eng. (Biotechnology), Osaka U., Japan, 2542 D.Eng. (Biotechnology), Osaka U., Japan, 2546	ภาคผนวก จ
4. นายอัครวิทย์ กาญจนโอภาส	3-8099-00352-669	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร) , ม.สงขลานครินทร์, 2532 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์, 2536 Ph.D. (Oceanography), U. of California, U.S.A., 2545	ภาคผนวก จ
5. นางสาวคนชัช วัฒนจันทร์	3-9098-00136-611	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร), ม.สงขลานครินทร์, 2534 M. Sc. (Food Science and Technology), Universiti Putra Malaysia, 2541 ปร.ด. (เทคโนโลยีอาหาร), ม.สงขลา นครินทร์, 2547	ภาคผนวก จ

นอกจากนี้จะมีเชิญอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อร่วมสอน

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

นักศึกษาทุกคนต้องมีหัวข้องานวิจัยของตนเอง โดยเป็นการค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา มีขอบเขตการทำงานที่ชัดเจน และมีการรายงานความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา การเขียนวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่กำหนด การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการและทดสอบความรู้ด้วยปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบ

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นโครงการวิจัยเชิงลึกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีการเขียนวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่กำหนด การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการและทดสอบความรู้ด้วยปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบ

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถวางแผน กำหนดกรอบแนวคิด และวิธีดำเนินงานในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์หรือโครงการทางวิชาการอย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- 3) สามารถดำเนินงานวิจัยอย่างสร้างสรรค์ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ คุลยพินิจ เทคนิควิจัยหรือเทคนิคคำนวณ และการวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุปที่สมบูรณ์ที่ขยายองค์ความรู้เดิมหรือแนวทางปฏิบัติได้อย่างมีนัยสำคัญ
- 4) สามารถสื่อสารผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้การสื่อสารด้วยปากเปล่าและการเขียนรวมทั้งสามารถนำเสนอรายงานแบบเป็นทางการได้ดี

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาปกติ

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 จำนวน 48 หน่วยกิต      แบบ 1.2      จำนวน 72 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

- 1) นักศึกษาต้องเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ภายในภาคการศึกษาแรกที่ลงหน่วยกิตวิทยานิพนธ์
- 2) มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาทุกสัปดาห์
- 3) หลักสูตรมีการแนะนำแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ และมีแบบฟอร์มให้กรอกกำหนดการลงทะเบียนเรียนรายวิชาตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกจนถึงภาคการศึกษาสุดท้าย

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) นักศึกษาทุกคนต้องมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ภาคการศึกษาละครั้ง ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์
- 2) ต้องนำเสนอและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 3) ต้องส่งรายงานวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์กำหนด
- 4) ข้อกำหนดอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีความสามารถในการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ระดับสูงด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาภาคอุตสาหกรรม และมีภาวะเป็นผู้นำทางวิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>นำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นโจทย์วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์</li> <li>จัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการทำวิจัยขั้นสูงด้านเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>จัดกิจกรรมสัมมนาในรายวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>จัดกิจกรรมให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพเชิงลึก เพื่อเพิ่มทักษะในการคิด วิเคราะห์ และประมวลผล</li> <li>จัดกิจกรรมในรายวิชาให้นักศึกษาได้ไปดูงานนอกสถานที่และนำเสนอแนวทางในการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้เกิดประโยชน์กับภาคอุตสาหกรรม</li> <li>จัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรม</li> </ol>
2. มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสืบค้นองค์ความรู้จากฐานข้อมูลต่างๆ</li> <li>เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของคณะ/มหาวิทยาลัย</li> </ol>
3. มีจิตวิญญาณของการถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดกิจกรรมในรายวิชาที่นำเอาปัญหาของชุมชนมาตั้งเป็นโจทย์วิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้กับชุมชน โดยเน้นการถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง</li> <li>สนับสนุนการร่วมโครงการในวันถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่งของคณะ/มหาวิทยาลัย</li> <li>สอดแทรกจิตสำนึกของการถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่งในการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมของนักศึกษา</li> <li>สนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อช่วยเหลือสังคม</li> </ol>

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีสัมมาคารวะ ให้เกียรติ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3) เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4) มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

#### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายสุภาพ
- 2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบต่อสังคม
- 3) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4) จัดกิจกรรมส่งเสริมการปลูกฝังจิตวิญญาณในการถือประโยชน์สังคมเป็นที่ตั้ง

#### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การแต่งกาย
- 2) การแสดงออกของนักศึกษาเมื่อมีการทำงานเป็นกลุ่ม
- 3) ความเคารพต่อกฎ ระเบียบ และการรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

### 2.2 ความรู้

#### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัยต่อสถานการณ์โลก
- 2) รู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างลึกซึ้ง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถใช้ความรู้ความสามารถในสาขาวิชาไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยขั้นสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

#### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) เน้นการเรียนการสอนที่เป็น active learning ฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้

- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรม
- 3) จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง
- 4) จัดกิจกรรมฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าข้อมูลและนำเสนอวิทยาการใหม่ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาในการทำวิจัยขั้นสูงและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติงานของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ

- 1) การสอบข้อเขียน/ปฏิบัติ/ปากเปล่า
- 2) การเขียนรายงาน/การนำเสนอ
- 3) การสอบข้อเขียน/ปฏิบัติ/ปากเปล่า
- 4) การเขียนรายงาน/การนำเสนอ

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีทักษะในการประมวลความคิดอย่างเป็นระบบ และรวดเร็ว
- 2) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการแก้ไขปัญหาหรืองานอื่นๆ
- 3) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ และมีความเป็นไปได้สูง โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิดระดับสูง ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม
- 2) จัดกิจกรรมสัมมนาให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนและเขียนรายงาน
- 3) จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) การสอบข้อเขียน/ปากเปล่า และการเขียนรายงาน/การนำเสนอ
- 2) การเขียนรายงาน/การนำเสนอ
- 3) การนำเสนอ

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ตระหนักในหน้าที่รับผิดชอบของตน และรับผิดชอบในการกระทำของตน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
- 2) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป

#### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร
- 2) สอดแทรกเรื่องการมีมนุษยสัมพันธ์ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย/การนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม
- 2) ประเมินเรื่องความมีมนุษยสัมพันธ์โดยผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น

### 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ แปลความหมาย และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และเป็นสากล
- 2) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนระดับสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สอดแทรกเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชา จากแหล่งข้อมูลระดับสากล
- 2) จัดการเรียนการสอนที่มีการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ที่เป็นภาษาอังกฤษ ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้อง อื่น ๆ
- 3) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้ารวบรวมความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกของรายวิชานั้น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ประเมินจาก

- 1) การนำเสนอ/การเขียนรายงาน
- 2) การประเมินการนำเสนอโดยผู้สอนและผู้ร่วมเรียน/การเขียนรายงาน
- 3) การนำเสนอ/การเขียนรายงาน



### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

##### คุณธรรม จริยธรรม (ตามข้อ 2.1.1)

- 1) มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีสัมมาคารวะ ให้เกียรติ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3) เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4) มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

##### ความรู้ (ตามข้อ 2.2.1)

- 1) มีความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัยต่อสถานการณ์โลก
- 2) รู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างลึกซึ้ง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถใช้ความรู้ความสามารถในสาขาวิชาไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยขั้นสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

##### ทักษะทางปัญญา (ตามข้อ 2.3.1)

- 1) มีทักษะในการประมวลความคิดอย่างเป็นระบบ และรวดเร็ว
- 2) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการแก้ไขปัญหาหรืองานอื่นๆ
- 3) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ และมีความเป็นไปได้อย่างสูง โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสิทธิภาพในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

##### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ตามข้อ 2.4.1)

- 1) ตระหนักในหน้าที่รับผิดชอบของตน และรับผิดชอบในการกระทำของตน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
- 2) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป

##### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ตามข้อ 2.5.1)

- 1) สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ แปลความหมาย และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และเป็นสากล
- 2) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนระดับสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3
853- 521 เทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●	●
853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-621 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-691 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-692 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-534 เทคโนโลยีเอนไซม์	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○
853-542 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-552 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-561 เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
854-511 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคล และความ รับผิดชอบ		5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3
853-523 เมตาบอลิซึมของเซลล์	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●
853-531 อาหารหมักดองเค็ม	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○
853-532 เทคโนโลยีของยีสต์	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-535 เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-541 การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●
853-543 การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●	●
853-551 เทคโนโลยีของสาหร่าย	●	●	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	●
853-562 จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○	●	○
853-571 เทคโนโลยีวิศวกรรมพันธุศาสตร์	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●
853-572 วิศวกรรมเมตาบอลิก	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
853-581 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคล และความ รับผิดชอบ		5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3
853-594 หัวข้อเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
853-631 ตัวเร่งชีวภาพที่ถูกตรึง	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●
853-661 สารออกฤทธิ์ชีวภาพในอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-662 จุลชีววิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-663 เมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ในอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-664 พืชวิทยาอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
854-531 การออกแบบถึงปฏิบัติการชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
854-541 การวัดและระบบการควบคุมกระบวนการทางอาหารและระบบชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
854-551 แบบจำลองในระบบชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ฉ)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระหว่างนักศึกษากำลังศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะทำการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ดังนี้

##### 1) การเรียนการสอนในระดับรายวิชา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- ประเมินจากความคิดเห็นของนักศึกษาต่อประสิทธิภาพการสอนและการควบคุมวิทยานิพนธ์
- ประเมินจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยพิจารณาจากแผนการสอน เนื้อหาและความทันสมัย การประเมินข้อสอบ และผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอน

##### 2) การทวนสอบ

รายวิชาบรรยาย/ปฏิบัติการ

- มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของข้อสอบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และแผนการสอนของรายวิชา
- มีคณะกรรมการประเมินและรับรองผลระดับคะแนน

รายวิชาวิทยานิพนธ์

- มีระบบการติดตามความก้าวหน้าการทำงานวิจัยโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และมีคณะกรรมการประเมินการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

ระดับหลักสูตร

- มีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา มีการสำรวจผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิต และนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร โดยมีการดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อให้ได้ข้อมูลมาพัฒนาบัณฑิตศึกษา
- 2) มีการติดตามข้อมูลของบัณฑิตต่อการได้งานทำเพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต
- 3) ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหรืออาจารย์พิเศษต่อกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์สำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ฉ)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 3) จัดเตรียมเอกสารคู่มือบุคลากรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มอบแก่คณะ เพื่อให้อาจารย์ใหม่ได้ศึกษาระเบียบข้อบังคับต่างๆ

การเตรียมการในระดับคณะ

- 1) จัดเตรียมความพร้อมด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานให้แก่อาจารย์ใหม่
- 2) คณะเผยแพร่เอกสารคู่มือบุคลากรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์แก่อาจารย์ใหม่ทุกคน
- 3) มีการปฐมนิเทศแนะแนวแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของคณะ/ภาควิชา ตลอดจนหลักสูตรที่สอน
- 4) มอบหมายอาจารย์อาวุโสเป็นอาจารย์พี่เลี้ยง โดยมีหน้าที่
  - 4.1) ให้คำแนะนำและการปรึกษาเพื่อเรียนรู้และปรับตัวเองเข้าสู่การเป็นอาจารย์ในคณะ
  - 4.2) ประเมินและติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่
- 5) สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่พัฒนาทักษะด้านการวิจัย ได้แก่ การพัฒนาโครงการวิจัย การเข้าร่วมเป็นสมาชิกในหน่วยวิจัย (research unit) ต่างๆ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

การพัฒนาระดับมหาวิทยาลัย

- 1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน การสร้างคู่มืออาชีพ การสอนแบบ active learning
- 2) มีโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐานและขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล การพัฒนาระดับคณะ
  - 1) มีแผนพัฒนาบุคลากรและจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลให้กับอาจารย์เป็นประจำทุกปี
  - 2) จัดสรรงบประมาณเพื่อให้อาจารย์ไปพัฒนาความรู้และทักษะด้านการสอน การวัดและประเมินผล

- 3) ส่งเสริมให้มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลให้ทันสมัย อาทิ การสนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการ ฝึกอบรม และงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

## 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

การพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ
- 2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอนและทำวิจัย การพัฒนาระดับคณะ
  - 1) สนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาทักษะด้านวิชาการและการวิจัย การเข้าร่วมกลุ่มวิจัย การทำวิจัย และการเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ
  - 2) แต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการเพื่อให้คำปรึกษาแก่อาจารย์ในการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ
  - 3) ส่งเสริมอาจารย์ทุกคนให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เช่น การสนับสนุนการศึกษาต่อ การฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ
  - 4) ส่งเสริมให้อาจารย์ได้เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ ตลอดจนด้านคุณธรรมและจริยธรรม

## 2.3 การพัฒนาจิตวิญญาณความเป็นอาจารย์

การพัฒนาระดับคณะ

- 1) ส่งเสริมให้อาจารย์ทุกคนได้เข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม
- 2) กำหนดให้อาจารย์ได้รับการพัฒนาด้านความรับผิดชอบต่อองค์กรและสังคม ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

การบริหารหลักสูตร โดยคณะกรรมการประจำคณะฯ ทำหน้าที่กำกับ ดูแล การบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับหลักสูตร การเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร การติดตามประเมินผลหลักสูตร จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรและหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง อาจารย์ผู้จัดการวิชา ทำหน้าที่ จัดทำ มคอ.3 วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย ตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้บัณฑิตทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพของ ประเทศ 2. ตรวจสอบและปรับปรุง หลักสูตรให้มีคุณภาพ มาตรฐาน 3. มีการประเมินมาตรฐาน ของหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	1. มีการปรับปรุงหลักสูตรให้ ทันสมัยและสอดคล้องกับ มาตรฐาน โดยการพิจารณา ปรับปรุงตามเวลาที่ สกอ. กำหนด 2. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิ ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท หรือผู้มี ประสบการณ์หลายปี และมี จำนวนอาจารย์ประจำไม่น้อยกว่า เกณฑ์มาตรฐาน 3. มีการประเมินหลักสูตรโดย คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี 4. ประเมินความพึงพอใจของ หลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	1. หลักสูตรที่ได้รับการรับรอง จาก สกอ. และสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 2. จำนวนวิชาที่มีการเรียน ภาคปฏิบัติ และแบบ active learning 3. จำนวนและรายชื่ออาจารย์ ประจำที่มีคุณวุฒิและ ประสบการณ์ 4. ผลการประเมินรายวิชา การ เรียนการสอน และอาจารย์ ผู้สอน 5. ผลการประเมินหลักสูตรโดย คณะกรรมการภายในและ ภายนอก 6. ผลการประเมินความพึงพอใจ ของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา แล้วทุกปี



## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/หลักสูตรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- 1) ห้องสมุดกลางของมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งรวบรวมเอกสาร ตำรา วารสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และข้อมูลวิจัยออนไลน์
- 2) ครุภัณฑ์ของภาควิชา รวมถึงอุปกรณ์ของหน่วยงานอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) หลักสูตรมีการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม โดยประสานงานระหว่างสำนักทรัพยากรการเรียนรู้ คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร และอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและทำวิทยานิพนธ์
- 2) ประสานงานระหว่างภาควิชาและคณะเพื่อจัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์พื้นฐานในการเรียนและทำวิจัยเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

หลักสูตรจะทำการประเมินความเพียงพอของทรัพยากร โดยการทำแบบสอบถามความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ และนำข้อมูลที่ได้มาประเมินลำดับความสำคัญเพื่อดำเนินการจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอต่อการเรียนการสอนต่อไป

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีการประชุมร่วมกันเพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และให้ความเห็นชอบต่อการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางการบริหารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักสูตรและได้มาซึ่งบัณฑิตและคุณวุฒิปบัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษในหลักสูตร เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ตรงและความเชี่ยวชาญในงานเฉพาะทางแก่นักศึกษาและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพควรมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีหรือเทียบเท่า หรือผู้มีประสบการณ์ในการทำงานในด้านที่เกี่ยวข้องกับภาระงาน

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนให้มีการดูงานภายนอกหน่วยงาน หรือการฝึกอบรม และการสัมมนา เพิ่มเติมเพื่อประสบการณ์การปฏิบัติงาน อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆ แก่นักศึกษา

- 1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปเพื่อแนะนำ ดูแล ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการจัดแผนการเรียนและเรื่องอื่นๆ ทำหน้าที่จนกระทั่งนักศึกษามีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 2) กำหนดระยะเวลาในการพบปะระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์กับนักศึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้าในการเรียน การทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการให้คำปรึกษา/คำแนะนำเรื่องต่าง ๆ

### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์เมื่อมีข้อสงสัยเกี่ยวกับผลการเรียนหรืออื่นๆ โดยต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

คณะและมหาวิทยาลัยร่วมกันสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อนำข้อมูลมาประกอบการปรับปรุงหลักสูตร นอกจากนี้ยังใช้ข้อมูลอื่นๆ เพื่อประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิ/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	×	×	×	×	×
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ.5 ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่ผ่านมา			×	×	×
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	×	×	×	×	×
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
(13) ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติและระดับนานาชาติของนักศึกษาที่จบในปีนั้นๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20				×	×

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายโดยตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การประเมินกลยุทธ์การสอนที่ได้กำหนดไว้ในแผน เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ได้แก่ อาจารย์ในภาควิชา/หลักสูตร อาจารย์ผู้จัดการวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ดังนี้

- 1) การประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น คำแนะนำ/ข้อเสนอแนะ ในการดำเนินการตามกลยุทธ์การสอนของคณาจารย์ในภาควิชา และกรรมการบริหารหลักสูตร
- 2) อาจารย์ผู้จัดการวิชา/อาจารย์ผู้สอนขอความเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่นหลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
- 3) ประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค หากพบปัญหาต้องดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) การประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาทุกภาคการศึกษาโดยนักศึกษาตามรายละเอียดที่คณะกำหนด
- 2) แจ้งผลการประเมินทักษะการสอนให้แก่อาจารย์ผู้สอนและกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป
- 3) คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะการสอนของอาจารย์เพื่อจัดกิจกรรมในการพัฒนา/ปรับปรุงทักษะและกลยุทธ์การสอนในภาพรวม

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากผลกระทบของหลักสูตร ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย บัณฑิตที่จบการศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตร ผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก นายจ้าง ผู้ใช้บัณฑิต และ/หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

- 1) การประเมินรายวิชาและหลักสูตรในภาพรวมโดยนักศึกษาระดับชั้นปีสุดท้ายก่อนจบการศึกษา โดยแบบสอบถามหรือการประชุมนักศึกษากับอาจารย์ในหลักสูตร
- 2) การประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร การบริการของคณะและมหาวิทยาลัยของบัณฑิตที่จบการศึกษาแล้ว ในช่วงเวลาของการรับปริญญา
- 3) การประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพภายในระดับภาควิชาและระดับคณะประกอบด้วยกรรมการ 3 คน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 ทั้งนี้มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะๆ และมีการประเมินเพื่อปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) อาจารย์ผู้จัดการวิชาทบทวนผลการประเมินการสอนในวิชาที่รับผิดชอบในระหว่างภาคการศึกษาปรับปรุงทันทีจากข้อมูลที่ได้รับเมื่อสิ้นภาคการศึกษา จัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนอหัวหน้าภาควิชา
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามผลการดำเนินการตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 จาก การประเมินคุณภาพภายในภาควิชา
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการหลักสูตรประจำปี โดยรวบรวมข้อมูลการประเมินการสอนรายวิชา การประเมินการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก รายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา รายงานผลการประเมินหลักสูตร รายงานผลการประเมินคุณภาพภายใน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จัดทำรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร ประจำปี เสนอหัวหน้าภาควิชา

พิจารณาทบทวนสรุปผลการดำเนินการหลักสูตรจากร่างรายงานผลการดำเนินการหลักสูตรและความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ระดมความคิดเห็นและวางแผนปรับปรุงการดำเนินการเพื่อใช้ในรอบการศึกษาต่อไป จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรเสนอต่อคณบดี

**ภาคผนวก ก**  
**คำอธิบายรายวิชา**

**1. รายวิชาบังคับ**

**1.1 รายวิชาบังคับทั่วไป**

853-521      เทคโนโลยีชีวภาพ      4(4-0-8)  
(Biotechnology)

รายวิชาบังคับก่อน: 326-202, 328-302 หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

ความหมาย ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของเทคโนโลยีชีวภาพ กระบวนการ เทคนิค และผลิตภัณฑ์ของเทคโนโลยีชีวภาพ จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง เมตาบอลิซึมและกลไกการควบคุม วิศวกรรมพันธุศาสตร์ จีโนมและไบโออินฟอร์มาติก หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ การออกแบบถังปฏิกรณ์และการขยายขนาดการผลิต โมเดลล์และสภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการ เทคโนโลยีเอนไซม์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ด้านต่างๆ กระบวนการทางเศรษฐศาสตร์ สิทธิบัตร กฎหมาย และธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ กรณีศึกษา

Meaning, history and development of biotechnology; related process, techniques and product in biotechnology; ethics in biotechnology; advanced microbial physiology, metabolisms and control mechanisms; genetic engineering, genome and bioinformatics; basic principles in biotechnology; bioprocess engineering, reactor design, scale up, modeling and process optimization; enzyme technology; various applications of biotechnology; economics, patent, laws and business relating to biotechnology; recent research; case study in biotechnology

853-524      เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ      3(1-6-2)  
(Research Techniques in Biotechnology)

รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

ขั้นตอนการเขียน โครงร่างวิจัย หลักการการคัดแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการ หลักการการจำแนกเชื้อที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล การออกแบบวิธีการทดลอง หลักการเก็บเกี่ยวและทำบริสุทธิ์ โปรตีน เทคนิคพื้นฐานและความปลอดภัยในการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องมือสำคัญที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย และการทำ miniproject

Methodology for proposal development; principles of isolation and screening of desired microorganisms; principles of identification of selected microorganism by molecular method; experimental design techniques; principles of protein recovery and purification; basic laboratory techniques and safety; practical and hand-on experiences for main instruments those would be used in research; miniproject

- 853-621      เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง      2(1-3-2)  
 (Advanced Research Techniques in Biotechnology)  
 รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
 หลักสูตรฯ  
 หลักการ วิธีการ และเทคนิคในการวิจัยและวิเคราะห์ รวมทั้งเครื่องมือและวิทยาการขั้นสูง เช่น  
 นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ เทคนิคทางด้านสเปกโทรสโกปี ความก้าวหน้าของเทคนิคใหม่ๆ ในงานวิจัยด้าน  
 เทคโนโลยีชีวภาพ  
 Principles, methods and techniques in research and analysis; instrumentation and advanced  
 technology i.e. NMR, spectroscopy; advanced techniques in biotechnological research
- 853-691      หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1      1(1-0-2)  
 (Special Topics in Biotechnology I)  
 รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
 หลักสูตรฯ  
 วิทยาการใหม่ ๆ และน่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
 หลักสูตรฯ  
 New and interesting knowledge related to biotechnology that have been approved by Program  
 Administrative Committees
- 853-692      หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2      1(1-0-2)  
 (Special Topics in Biotechnology II)  
 รายวิชาบังคับก่อน: 853-691 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
 วิทยาการใหม่ ๆ และน่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
 หลักสูตรฯ  
 New and interesting knowledge related to biotechnology that have been approved by Program  
 Administrative Committees
- 853-534      เทคโนโลยีเอนไซม์      3(3-0-6)  
 (Enzyme Technology)  
 รายวิชาบังคับก่อน: 326-202, 328-302 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และหลักกลไก  
 การควบคุมการผลิตและการทำงานของเอนไซม์ การผลิต การแยกและการทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การตรึง  
 เอนไซม์ การใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ในอุตสาหกรรมต่างๆ และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหา  
 ที่เกี่ยวข้อง  
 Physical and chemical properties of enzyme, enzyme kinetics, regulation of enzyme syntheses  
 and activity, production, isolation and purification, immobilization and industrial applications of enzymes as  
 well as presentation and report of related topics

- 853-542 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Environmental Biotechnology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
หลักสูตรฯ

ความสำคัญของปัญหามลพิษที่เกิดจากการเกษตร และอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ วงจรธาตุต่างๆ ปัจจัยในการสลายตัว และกลไกการสลายตัวของสารที่ก่อมลพิษ การใช้เทคนิควิศวกรรมพันธุศาสตร์ในเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการและการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือ ระบบบำบัดน้ำเสีย ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ISO14000 กรณีศึกษาและรายงานความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานนอกสถานที่

The importance of pollution from industry and agriculture, Element cycles; factors affecting degradation and mechanisms of degradation; utilization of genetic engineering in environmental biotechnology; waste management; waste utilization; wastewater treatment; green products for good environment; ISO 14000; case study and report on recent development in related topics; field trips

- 853-552 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Marine Biotechnology)  
รายวิชาบังคับก่อน 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
หลักสูตรฯ

ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล สิ่งมีชีวิตในทะเลที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ ชนิดและการผลิตชีวผลิตภัณฑ์จากทะเลที่สำคัญ รวมทั้งการแยกสารผลิตภัณฑ์และการทำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้ไขปัญหาสภาวะแวดล้อมทางทะเล และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Importance of marine biotechnology, types of marine organisms with potential in marine biotechnological applications, types of marine products and their productions and purifications using biotechnological methods; applications of biotechnology in marine bioremediation and pollution control; presentation of new topics in marine biotechnology



- 853-561      เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร      3(3-0-6)  
 (Food Biotechnology)  
 รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
 หลักสูตรฯ

ผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อคุณภาพของวัตถุดิบ คุณค่าทางโภชนาการและกระบวนการแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร การประยุกต์ใช้วิธีการและเทคโนโลยีทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านเทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีเอนไซม์ เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม วิศวกรรมโปรตีน และวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในการตัดแปรรูปประกอบของอาหารเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติหรือเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Effects of biotechnology on quality of raw materials, nutrition, and process in food industry; application of biotechnology methods and techniques in fermentation technology, enzyme technology, genetic engineering, protein engineering, and bioprocess engineering for modifying food components to improve or get new valued products; methods to increase effective production process and analyze food components; presentation relating to current topics

- 854-511      วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง      3(3-0-6)  
 (Advanced Bioprocess Engineering)  
 รายวิชาบังคับก่อน : 854-212 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
 เทอร์โมไดนามิกส์และสโตยคิโอเมตรีของกระบวนการหมัก จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของการเจริญของเซลล์ การใช้สับสเตรท การสร้างผลิตภัณฑ์ การแยกผลิตภัณฑ์ชีวภาพโดยวิธีเชิงกล การตกผลึก เทคโนโลยีเมมเบรน การสกัดและการแยกโดยวิธีของอิเล็กโทรโฟริซิส และโครมาโตกราฟี เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการชีวภาพ รวมถึงการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต และการหาผลเลิศสำหรับกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Thermodynamics and stoichiometry in fermentation; kinetics of enzymatic reaction; kinetics of microbial growth; consumption rate of substrate and product formation rate; physical and chemical separation technique; crystallization; membrane technology; extraction and separation by electrophoresis and chromatography; economics study of cost and benefit of investment in bioprocess

## 2. รายวิชาเลือก

### 2.1 รายวิชาเลือกจากคณะวิทยาศาสตร์

- 318-503      ชีวสารสนเทศ 1      2(2-1-3)  
(Bioinformatics I)  
รายวิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน  
การวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอ การเปรียบเทียบลำดับเบสหลายเส้น การสร้างแผนภูมิชาติพันธุ์ การวิเคราะห์จีโนมด้วยคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์การแสดงออกของยีน และโครงสร้างของโปรตีน  
DNA sequence analysis, multiple sequence alignment, phylogenetic tree construction, computational genomics, gene expression and protein structure analyses
- 326-512      สรีรวิทยาของจุลินทรีย์      3(2-3-4)  
(Microbial Physiology)  
รายวิชาบังคับก่อน : 326-501 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
สรีรวิทยาและการเติบโตของจุลินทรีย์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเติบโต การสร้างพลังงาน การสังเคราะห์สารในเซลล์ และการควบคุมเมแทบอลิซึม  
Structures and functions of microbial cells; microbial growth; microbial control; transportation of substances; energy production of heterotrophs and autotrophs; metabolism of carbohydrate, lipid, nitrogen and control of metabolisms
- 326-513      พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์      3(2-3-4)  
(Microbial Genetics)  
รายวิชาบังคับก่อน : 326-501 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
การควบคุมการทำงานของยีนส์ การถ่ายโอนยีนส์โดยวิธีต่างๆ การกลายพันธุ์ของจุลินทรีย์ เทคนิคทางพันธุวิศวกรรม การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้  
Regulation of gene expression; gene transfer; microbial mutations; genetic engineering techniques; DNA amplification and its applications
- 328-513      เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมี      3(2-4-3)  
(Biochemical Laboratory Techniques)  
รายวิชาบังคับก่อน: 328-511 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ทฤษฎีและเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการชีวเคมี เช่น การตกตะกอน อัลตราเซนตริฟิวเกชัน การแยกสาร โดยเทคนิคทางโครมาโตกราฟี และอิเล็กโตรโฟรีซิส สเปกโตรโฟโตเมตรี เทคนิคเกี่ยวกับการใช้สารกัมมันตรังสี  
Theories and techniques used in biochemistry laboratory, for example, chromatography (gel filtration and ionexchange), spectrophotometry (UV-VIS and fluorescence), electrophoresis (SDS-PAGE and isoelectrofocusing), centrifugation and techniques related to the use of radioisotopes

- 328-613 เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์ 2(2-0-4)  
(Technology of Protein and Enzyme)  
รายวิชาบังคับก่อน : 328-501 หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีนและเอนไซม์ สมบัติทางจลนศาสตร์ ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีนและเอนไซม์ทั้งจากธรรมชาติและรีคอมมิแนนท์ ตลอดจนทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้โปรตีนและเอนไซม์ด้านต่าง ๆ ทั้งระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม  
Relationship of structure and physicochemical properties, kinetics, biochemical and molecular techniques in preparation and purification of native and recombinant protein and enzyme, applications of protein or enzyme in laboratory and industry
- 328-621 ชีวเคมีของพืช 3(3-0-6)  
(Plant Biochemistry)  
รายวิชาบังคับก่อน :  
โครงสร้างและการทำงานของเซลล์พืช กระบวนการสังเคราะห์และแตกสลายของชีวโมเลกุลของพืช การสังเคราะห์แสง การตรึงไนโตรเจน ฮอโมนพืช กระบวนการหายใจที่ต่อต้านผลของไซยาไนด์ พันธุศาสตร์ของพืชชีวเคมีของยางพาราและการประยุกต์ใช้  
Study of structure and function of plant cells, biosynthesis and degradation of biomolecules in plants, photosynthesis, nitrogen fixation, plant hormones, cyanide resistant respiration, plant genetics, rubber biochemistry and its applications
- 330-527 นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล 3(3-0-6)  
(Physiological Ecology of Marine Animals)  
รายวิชาบังคับก่อน : อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ลักษณะการปรับตัวทางสรีระต่อสิ่งแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ การหาอาหาร การกินอาหาร การจัดสรรพลังงานที่ได้จากอาหาร อัตราการเจริญเติบโต การควบคุมขนาดของร่างกาย แผนการสืบพันธุ์ การปรับตัวทางอุณหภูมิ และการตอบสนองต่อความเครียดทางสภาวะแวดล้อม  
Physiological adaptation of organisms to their habitats; searching for food and foraging, energy allocation for food, development rate, control of body size, reproduction plan, adaptation to temperature and response to environmental stress

- 330-572 การเพาะเลี้ยงสาหร่าย 3(2-3-4)  
(Algal Culture)  
รายวิชาบังคับก่อน : ชีววิทยาเบื้องต้น หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ชีววิทยาของสาหร่ายโดยเฉพาะสาหร่ายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ วิธีการเพาะเลี้ยงและการเลือก  
แหล่งเพาะเลี้ยง อิทธิพลสิ่งแวดล้อมและปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย  
การผลิต การเก็บเกี่ยว อภิปรายความก้าวหน้าและปัญหาในการเพาะเลี้ยง ศึกษาออกสถานที่  
Biology of algae, especially on economic algae, methods of cultivation and site selection,  
environmental effects and factors affecting growth, production, harvesting, discussion on progress and  
problems in algal culture, field study included
- 330-573 เทคโนโลยีโพรโทพลาสต์ 3(2-3-4)  
(Protoplast Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน : การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและอวัยวะพืช หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของ  
ภาควิชาฯ  
การแยกโพรโทพลาสต์ด้วยเอนไซม์ การเพาะเลี้ยง การสร้างผนังเซลล์ใหม่ การรวมกัน  
ของโพรโทพลาสต์ การคัดเลือกลูกผสม และการเกิดต้นใหม่จากเซลล์ ลูกผสมที่ได้จากการรวมกันของ  
เซลล์ร่างกาย  
Enzymatic isolation of protoplasts, protoplast culture, cell wall regeneration, fusion,  
selection, fusion products and plant regeneration from somatic hybrids
- 330-601 เซลล์และเซลล์วิทยาของพืช 4(3-3-6)  
(Cells and Plant Cell Biology)  
รายวิชาบังคับก่อน : ชีววิทยาของเซลล์ หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ครอบคลุมหัวข้อใหม่ๆ ที่น่าสนใจทางเซลล์วิทยา ซึ่งครอบคลุมถึงเรื่อง  
กลไกการขนส่ง ก่อร่างเซลล์ อเล็กตรอน โมเลกุลและการสร้างองค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้างของเซลล์  
และเซลล์ออร์แกเนลล์ในระดับจุลภาคและโมเลกุล สรีรวิทยาของเซลล์โดยทั่วไป การเจริญ การเปลี่ยนแปลง  
และการทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์พืช การแก่ตายของเซลล์พืช รวมทั้งวิธีการศึกษาเซลล์และการเพาะเลี้ยง  
เนื้อเยื่อพืช  
Ultrastructure of cell and organelles, cell physiology, cell differentiation and cell  
specialization in plant; methods for cytological and cytochemical analysis and plant tissue culture

## 2.2 รายวิชาเลือกจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ

- 510-501 เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของพืชปลูก 3(2-3-4)  
(Advanced Crop Biotechnology)  
รายวิชาบังคับก่อน : 510-401 หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
การประยุกต์การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและพันธุวิศวกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช  
Application of tissue culture and genetic engineering for crop improvement

- 510-601 พันธุวิศวกรรมของพืชปลูก 3(2-3-4)  
(Crop Genetic Engineering)  
รายวิชาบังคับก่อน : 510-501 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ยีนที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืชทั้งในพืชและจากจุลินทรีย์ที่สำคัญ ยีนต้านทานโรค แมลง และความแห้งแล้ง ยีนควบคุมการให้ผลผลิต ลำดับและการตัดต่อยีน พาหะตัวนำ เทคนิคทางพันธุวิศวกรรม การตรวจสอบผลการตัดต่อ และตัวตรวจสอบทางเคมีที่สำคัญ  
Important genes in crop improvement from both plants and important microorganisms e.g. insects, diseases and drought resistant genes, yield controlling genes, sequence and gene recombinants, vectors, techniques in genetic engineering, expression and important chemical markers
- 510-602 พันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลของพืชปลูก 3(2-3-4)  
(Crop Molecular Genetics)  
รายวิชาบังคับก่อน : 510-501 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ยีนในระดับเซลล์พืช หน้าที่ กลไก และการแสดงออกของยีน การแยกยีนจากเซลล์พืชเพื่อการปรับปรุงพันธุวิศวกรรม  
Function of genes, mechanisms and gene expression of important traits, gene isolation from plant cells, genetic engineering and molecular markers for plant improvement
- 515-503 การผลิตสุกรขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Swine Production)  
รายวิชาบังคับก่อน : 515-422 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
การวางแผนโครงการและการจัดการฟาร์มสุกรในเชิงการค้า การคำนวณต้นทุนการผลิต และผลผลิต การใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณสูตรอาหารสุกรและแบบจำลองการเลี้ยงสุกรด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษา งานวิจัยสมัยใหม่ด้านการผลิตสุกร  
Project planning and farm management of commercial pig production; calculation of production cost and products; use of computer for feed formulation and pig growth model; recent research study on pig production
- 515-507 เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์ 3(2-3-4)  
(Biotechnology for Animal Production)  
รายวิชาบังคับก่อน : 515-511 อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
กระบวนการผลิตเอ็มบริโอ การย้ายฝากเอ็มบริโอสำหรับสัตว์เลี้ยงในฟาร์ม พันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตสัตว์  
Process of embryo production; embryo transfer in farm animal; genetic engineering and biotechnology in animal production

- 530-531 โรคสัตว์น้ำขั้นสูง 3(2-3-4)  
(Advanced Aquatic Animal Diseases)  
รายวิชาบังคับก่อน : 530-331 หรือเทียบเท่า หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
โรคเฉพาะด้านที่กำลังมีปัญหาอยู่ในสัตว์น้ำเศรษฐกิจในปัจจุบัน เช่น โรคติดเชื้อไวรัส แบคทีเรียในปลาทะเลและกุ้งทะเล การประยุกต์ใช้เทคนิคใหม่ ๆ ที่ช่วยในการวินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งการจัดการระบบการเลี้ยงในการป้องกันรักษาโรค  
Specific disease problem in economical aquatic animals such as viral and bacteria diseases in marine fish and shrimp; the application of biotechnology for rapid diagnosis, techniques for management of culture system, prevention and control of those problems
- 530-532 พยาธิวิทยาของกุ้ง 3(2-3-4)  
(Shrimp Pathology)  
รายวิชาบังคับก่อน : 530-331 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
โรคและสาเหตุของการเกิดโรคในกุ้งหลายชนิด ทั้งในธรรมชาติ และระบบของการเลี้ยง เช่น โรคปรสิต เชื้อรา แบคทีเรียและไวรัส ริคเก็ตเซีย และคลาไมเดีย ภูมิคุ้มกันโรคเบื้องต้นในกุ้ง สาเหตุที่เกี่ยวข้องในการเกิดโรค เช่น การจัดการระบบของการเลี้ยงอาหารที่มีผลต่อการเกิดโรค และสารพิษในแหล่งน้ำ รวมทั้งการใส่ยาและสารเคมีในการป้องกันและรักษาโรค  
Diseases and causative agent of disease in shrimp in natural water and culture system e.g. parasite, fungi, bacteria and virus, rickettsia and chlamydia; basic immunological function in shrimp; causative agent of disease e.g. management in culture system, nutritional disorder, pollutant and drug and chemical uses for curation and prevention
- 530-534 พันธุศาสตร์ปริมาณเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ปลา 3(3-0-6)  
(Quantitative Genetics for Fish Improvement)  
รายวิชาบังคับก่อน : 530-434 หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
ทฤษฎีพันธุศาสตร์ปริมาณและพันธุศาสตร์ประชากรที่ประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ปลา ความแปรผันทางพันธุกรรม อินบรีดิง การคัดเลือก และระบบการผสมพันธุ์  
Quantitative and population genetics theories applied to fish improvement: genetic variation, inbreeding, selection and mating systems

### 2.3 รายวิชาเลือกจากคณะเภสัชศาสตร์

- 570-562 การสกัดและตรวจเอกลักษณ์สารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(1-3-2)  
(Separation and Identification of Natural Products)  
รายวิชาบังคับก่อน : อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
แนวคิดและขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนาจากสมุนไพร การตรวจสอบสารเคมีในพืช การสกัดแยกสารและการทำให้สารบริสุทธิ์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมีร่วมกับเทคนิคสเปกโตรสโกปี ได้แก่ Infrared (IR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) และ Mass Spectroscopy (MS)

The idea and procedure in research and development of medicines from medicinal plants, extraction, separation and purification, identification principle by physical and chemical properties, including spectroscopy techniques i.e. Infrared (IR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) and Mass Spectroscopy (MS)

- 570-563 การตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(1-3-2)  
(Biological Activity Determination of Natural Products)  
รายวิชาบังคับก่อน : อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาฯ  
การตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากสมุนไพร การประเมินค่าโดยการแสดงผลในหลอดทดลองหรือต่อสิ่งมีชีวิตบางชนิด

Biological activity determination of crude extract from natural products, in vitro or living organisms evaluation

- 570-661 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรขั้นสูง 2(1-3-2)  
(Advanced Medicinal Plants Tissue Culture)  
รายวิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอน  
การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสมุนไพร โดยครอบคลุมเทคนิคต่างๆ ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เช่น การตรึงเซลล์อิทธิพลกระตุ้น (Elicitation) การหมักเซลล์เพาะเลี้ยงของพืชเป็นต้น และการนำเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงไปประยุกต์ใช้ เช่นการศึกษาวิถีชีวสังเคราะห์ของพืช การตรวจหาสารทุติยภูมิ การศึกษาพันธุวิศวกรรมของ เซลล์พืช การทำเอนไซม์จากเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของพืชให้บริสุทธิ์ เป็นต้น

Tissue cultures of medicinal plants, covering various techniques in plant tissue cultures, i.e., cell elicitation and plant cell fermentation; further application using cultured plant cells and tissues including biosynthetic study, screening of secondary metabolites, genetic engineering in plant cells, and enzyme purification are also discussed

- 570-763 การกำหนดสูตรโครงสร้างทางเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Chemical Structure Determination of Natural Products)  
รายวิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอน  
ศึกษาลักษณะเฉพาะทางสเปกโทรสโกปีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกลุ่มต่าง ๆ เช่น ฟลาโวนอยด์ คูมาริน โครโมน คิวโนน เทอร์ปีนอยด์และสเตอรอยด์ แอลคาลอยด์ กรดอะมิโนและเพปไทด์ และ คาร์โบไฮเดรต หลักการวิเคราะห์และกำหนดสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีสูตร โครงสร้างซับซ้อน โดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปีและเทคนิคทาง สเปกโทรสโกปีอื่น ๆ การวิเคราะห์สแตโรไอเคมีของสาร ทั้งโดยใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโดยการ สังเคราะห์สารอนุพันธ์

The study of spectroscopic characteristics among natural products, including flavonoids, coumarins, chromones, terpenoids and steroids, alkaloids, amino acids and peptides, and carbohydrates, focusing on strategic structure determination of natural products using nuclear magnetic resonance spectroscopy and other spectroscopic techniques; also included are stereochemical analyses using both spectroscopic techniques and chemical derivatization

#### 2.4 รายวิชาเลือกจากคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม

- 830-500 มลพิษทางทะเล 3(2-3-4)  
(Marine Pollution)  
ประเภทของมลพิษ ผลของมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล การตรวจวัดสถานะมลพิษทางทะเล การป้องกันและการลดผลกระทบของการพัฒนาชายฝั่งต่อระบบนิเวศ

Type of pollution; effects of pollutants on marine organisms; measurement of marine pollutants; protection and mitigation of the impact of coastal development on the ecosystem

#### 2.5 รายวิชาเลือกจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร

- 850-524 การวิเคราะห์อาหารขั้นสูง 3(2-3-4)  
(Advanced Food Analysis)  
รายวิชาบังคับก่อน : 324-243 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
การเตรียมตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง ทฤษฎี หลักการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้เครื่องมือขั้นสูง ในการวิเคราะห์อาหาร ประกอบด้วยเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ เทคนิคทางโครมาโตกราฟีและอิเล็กโตรโฟรีซิส และเทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาพ

Sample preparation, sampling; theory and principle of analysis, application of advanced instruments for food analysis including chemical analysis techniques, chromatography techniques, electrophoresis and microstructural analysis techniques



- 850-652 คุณสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Physical and Engineering Properties of Food and Biomaterials)  
รายวิชาบังคับก่อน: อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุชีวภาพ ได้แก่ สมบัติความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางรีโอโลยี สมบัติเกี่ยวกับผิวหน้า และการเปลี่ยนเฟส การประยุกต์ใช้สมบัติเหล่านี้กับกระบวนการแปรรูป การเก็บรักษา และการประเมินคุณภาพ  
Physical and engineering properties of food and biomaterials; thermal properties, electrical properties, rheological properties surface properties, phase transition in foods; searching and presentation of related topics
- 850-653 ปรากฏการณ์ส่งผ่านในอาหารและวัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Transport Phenomena of Food and Biomaterials)  
รายวิชาบังคับก่อน: อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
แบบจำลองโดยทั่วไปของปรากฏการณ์ส่งผ่าน คุณลักษณะและคุณสมบัติของอาหาร และวัสดุชีวภาพอื่นๆ ปรากฏการณ์ส่งผ่านในผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว ปรากฏการณ์ส่งผ่านในผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็ง ปรากฏการณ์ส่งผ่านและแหล่งที่มา แบบจำลองปรากฏการณ์ส่งผ่านในการทำงานเป็นหน่วยบางชนิด และเครื่องมือแปรรูป การรวบรวมและนำเสนอรายงานในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง  
General models of transport phenomena, characterization and properties of food and other biological materials, transport phenomena of liquid products, transport phenomena in solid foods, transport phenomena and the source term, transport phenomena models in some unit operations and processing equipment, reviewing and presentation of related topics
- 851-515 เทคโนโลยีการแปรรูปพืชน้ำ 3(2-3-4)  
(Aquatic Plant Processing Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน : 851-511 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
การจำแนกและสัณฐานวิทยาของพืชน้ำและสาหร่าย การเพาะเลี้ยงและการเก็บเกี่ยว องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการ กรรมวิธีการแปรรูปพืชน้ำและสาหร่าย การใช้ประโยชน์จากพืชน้ำและผลิตภัณฑ์  
Identification and morphology of aquatic plants and seaweeds; culturing and harvesting; chemical composition and nutritional value; processing of aquatic plants and seaweed; applications of aquatic plants and their products
- 851-531 พิษวิทยาในสัตว์ทะเล 3(3-0-6)  
(Marine Toxicology)  
รายวิชาบังคับก่อน : 324-135, 328-302 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ชนิดของสัตว์ทะเลที่เป็นพิษ ชนิดของสารพิษในสัตว์ทะเล สาเหตุ ลักษณะ และอาการของการเกิดพิษจากสัตว์ทะเล กลยุทธ์การควบคุมและการเฝ้าระวังการเกิดพิษจากสัตว์ทะเล  
Types of toxic marine organisms, types of marine toxins; causes, properties and symptoms of poisoning from marine organisms; control and monitoring strategies

- 853-523 เมตาบอลิซึมของเซลล์ 3(3-0-6)  
(Cell Metabolism)  
รายวิชาบังคับก่อน: 328-302, 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
หลักการของเซลล์เมตาบอลิซึม การส่งผ่านสารประกอบต่าง ๆ ระหว่างเซลล์ กระบวนการ  
ย่อยสลายและการสังเคราะห์ภายในเซลล์ กระบวนการส่งถ่ายอิเล็กตรอน เทอร์โมไดนามิกส์ของระบบชีวภาพ  
จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ สมดุลของวิถีเมตาบอลิซึม กลไกการควบคุมเมตาบอลิซึม และการประยุกต์ใช้ และ  
การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- Overview of cellular metabolism; transport phenomenon; catabolic and biosynthetic processes;  
electron transport and oxidative phosphorylation; thermodynamic of biological systems; enzyme kinetics;  
metabolic stoichiometry; metabolic regulation and applications; presentation and report on the advances in cell  
metabolism
- 853-531 อาหารหมักดั้งเดิม 3(3-0-6)  
(Traditional Fermented Foods)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหารหมักดั้งเดิม การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของอาหารระหว่างการ  
การหมัก กรรมวิธีการผลิตและการควบคุมการหมักอาหารดั้งเดิมชนิดต่างๆ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ และ  
การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- Roles of microorganisms in traditional fermented foods, physical and chemical changes occurred  
during fermentation, fermentation processes and process control of various fermented foods; field trips to  
fermentation factories; presentation of related topics
- 853-532 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(3-0-6)  
(Yeast Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 326-202 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ผลของปัจจัยทางกายภาพและเคมีต่อการเจริญและการสร้างผลิตภัณฑ์ของยีสต์ การคัดเลือกและการ  
ปรับปรุงพันธุ์ โดยใช้เทคนิคทางพันธุศาสตร์ การหมักแอลกอฮอล์ การผลิตยีสต์ขนมปัง ยีสต์อาหารและอาหาร  
สัตว์ ไวตามินและสารเคมีอื่นๆ และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- Physical and chemical factors influencing yeast growth and metabolite production, screening and  
strain improvement by genetic manipulation, alcoholic fermentation, yeast production, yeast bread, yeast for  
food and feed, vitamin and other secondary metabolites are included; presentation on the current topics  
relating to the subject is required

- 853-535 เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Fermentation Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ความสำคัญของอุตสาหกรรมการหมัก การแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรม การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ การหาสภาวะที่เหมาะสมในการหมัก กระบวนการปฏิบัติงาน และการควบคุมถึงหมัก กรณีศึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ได้จากการหมัก การศึกษาดูงานนอกสถานที่  
The importance of fermentation industry, Isolation and selection of microorganisms for fermentation industry, Microbial strain improvement; optimum conditions for fermentation; process and control for fermentation; case study in development of fermentation products; field trips; presentation and report on the advance fermentation technology
- 853-541 การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร 3(3-0-6)  
(Waste Utilization and Treatment in Agro-Industry)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
การจัดการวัสดุเศษเหลือ เทคโนโลยีสะอาด การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือในโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรต่างๆ การบำบัดน้ำเสีย การรายงานความก้าวหน้าด้านการใช้ประโยชน์และบำบัดวัสดุเศษเหลือ การศึกษาดูงานนอกสถานที่  
Waste management hierarchy, clean technology, waste utilization in various agro-industries; wastewater treatment; recent research and development in waste utilization and wastewater treatment; field trip
- 853-543 การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Biodegradation and Bioremediation)  
รายวิชาบังคับก่อน: 326-202, 328-302, 853-542 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับการย่อยสลายของสารปนเปื้อนในสภาพแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ ประเภทต่างๆ การกำจัดโลหะหนักโดยวิธีทางชีวภาพ เทคโนโลยีการกำจัดสารปนเปื้อนโดยชีววิธี เทคนิควิเคราะห์ประเภทต่างๆ การรายงานความก้าวหน้าทางการย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ  
Relationship between microorganisms and the degradation of pollutants; factors effecting biodegradation and bioremediation; biodegradation and bioremediation of xenobiotics; microbial remediation of heavy metals; bioremediation technologies; analytical techniques; presentation and report on the advanced in biodegradation and bioremediation

- 853-551 เทคโนโลยีของสาหร่าย 3(3-0-6)  
(Algal Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหาร  
หลักสูตรฯ

ชนิดของสาหร่ายและสายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ วิธีการเพาะเลี้ยง ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ วิธีการเก็บเกี่ยวและอบแห้ง ปัญหาการปนเปื้อน องค์ประกอบทางเคมีของสาหร่าย คุณค่าทางอาหารและประโยชน์ต่างๆของสาหร่าย การผลิตสารที่มีมูลค่าสูงจากสาหร่าย ถึงปฏิกิริยสำหรับเพาะเลี้ยงสาหร่าย และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Types and strains of algae with economic importance, cultivation methods, factors affecting growth, methods of harvesting and drying, contamination problems, chemical composition of algae, nutritive value and other benefits, production of high value products, reactor for algae cultivation, report on recent development

- 853-562 จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Food Microbiology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 326-202 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

เทคนิควิเคราะห์ขั้นสูงทางด้านจุลชีววิทยาอาหาร รวมถึงการเปรียบเทียบเทคนิควิเคราะห์ดั้งเดิมกับเทคนิควิเคราะห์ที่รวดเร็วและอัตโนมัติ รวมทั้งการใช้เทคนิคทางพันธุกรรม และอิมมูโนในการตรวจหาจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในอาหาร แนวทางใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยีการหมักของอาหารหมักประเภทต่าง ๆ จุลินทรีย์ที่มีผลดีต่อสุขภาพ จุลชีววิทยาของกระบวนการถนอมอาหารแบบใหม่ ๆ และการควบคุมคุณภาพอาหารในด้านจุลชีววิทยา รวมทั้งการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Advanced techniques in food microbiology, including conventional versus rapid and automated methods as well as genetic and immunological techniques in the detection of foodborne pathogens; new approaches in fermentation technology of various fermented foods, health-promoting microbes, microbiology in new food preservation methods and controlling the microbiological quality of foods; presentation relating to current topics.

- 853-571 เทคโนโลยีวิศวกรรมพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Genetic Engineering Technology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 328-302 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
หลักเบื้องต้นของวิศวกรรมพันธุศาสตร์ (การสร้างดีเอ็นเอลูกผสม ดีเอ็นเอไลบรารี การวิเคราะห์และคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มียีนลูกผสม) เครื่องมือทางอณูวิทยาที่ใช้ในการศึกษาการทำงานของยีน วิศวกรรมพันธุศาสตร์ของเซลล์สัตว์และพืช การประยุกต์ใช้ดีเอ็นเอลูกผสม และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Principle of genetic engineering involving the construction and expression of recombinant DNA molecules, DNA library, analysis and isolation of recombinant microorganisms, molecular tools for studying gene function, genetic engineering of animal and plant cells, applications of recombinant DNA in various areas of biotechnology and on human genetics, presentation of current issues and trends

- 853-572 วิศวกรรมเมตาบอลิก 3(3-0-6)  
(Metabolic Engineering)  
รายวิชาบังคับก่อน: 328-501, 853-523 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ความสำคัญของวิศวกรรมเมตาบอลิซึม กระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ ปฏิกริยาภายในเซลล์ และสมดุลปฏิกริยา กลไกการควบคุมวิถีเมตาบอลิซึมและปรับปรุงเมตาบอลิซึม การควบคุมฟลักซ์ของวิถีเมตาบอลิซึม ปฏิกริยาประกอบในวิถีเมตาบอลิซึมและการหาฟลักซ์นั้นๆ และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง  
Importance of metabolic engineering; overview of cellular metabolisms; cellular reactions and material balances; metabolic pathway regulations and manipulations; determination of metabolic fluxes and metabolic flux analysis; metabolic control analysis; metabolic networks and analysis; presentation and report on the advance in metabolic engineering
- 853-581 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Entrepreneurship in Biotechnology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ความรู้พื้นฐานทางธุรกิจสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ แนวโน้มและประเภทของธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพในระดับประเทศและระดับสากล กระบวนการที่สำคัญในการดำเนินการเพื่อประกอบธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ กลยุทธ์ทางธุรกิจและการจัดทำแผนธุรกิจ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ การฝึกปฏิบัติจัดทำแผนประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ และการนำเสนอในชั้นเรียน การเยี่ยมชมหน่วยงาน องค์กร หรือบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ  
Basic business principles for biotechnologists; trends in biotechnology business at national and international levels; important process in biotechnology entrepreneurship and business initiation; business strategy and plan; case studies in biotechnology business; hand-on practice on developing biotechnology entrepreneurship and business plan; discussion and presentation by students; organization or company visit
- 853-594 หัวข้อเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Biotechnology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรือเรียนควบคู่กัน หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
การศึกษาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ และรายงานเกี่ยวกับการค้นพบสิ่งใหม่ หรือเทคนิคใหม่ เรื่องต่างๆที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรม  
Study on recent and development in biotechnology, Presentation and report related to interesting new products or new techniques that will be benefit to industry

853-611 เครื่องมือไซเบอร์ในการทำวิจัย

1(1-0-2)

(Cybertools for Research)

รายวิชาบังคับก่อน: อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

การวางแผนงานวิจัย การจัดการ การสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต เพื่อตรวจเอกสารและงานวิจัย การใช้ฐานข้อมูลออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาบทความจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อใช้ออกสารระหว่างห้องสมุดด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนรายงานวิจัยแบบอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการสร้างเอกสารด้วย html การใช้สถิติเพื่องานวิจัยจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและที่ได้จากการทดลอง การใช้สถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาและการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับงานวิจัย

Research planning, execution and management, searching for information resources from digital libraries, internet tools and library resources needed to search for literature on research topics, the use of on-line databases, guides for acquisition of articles from e-journals, interlibrary loan services from the Internet, electronic presentation of research reports, a web-based instruction of technical writing as well as tools for creating html documents, statistics for research, data from survey and experimental design, use of statistical packages, case study, how to choose proper statistics for your research

853-631 ตัวเร่งชีวภาพที่ถูกตรึง

3(3-0-6)

(Immobilized Biocatalysts)

รายวิชาบังคับก่อน : 853-534 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

คุณสมบัติของเซลล์และเอนไซม์ การผลิตเซลล์และเอนไซม์ คุณสมบัติของสารยึดเกาะ ที่ใช้ตรึงวิธีการตรึงตัวเร่งชีวภาพแบบคูกเกาะ แบบพันธะโควาเลนต์ แบบกักขัง และแบบอื่นๆ คุณสมบัติของตัวเร่งชีวภาพหลังการตรึง จลนพลศาสตร์ของตัวเร่งที่ถูกตรึง และการออกแบบถังปฏิกรณ์ การใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้อง การค้นคว้าและการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Properties of cell and enzyme, Production of cell and enzyme, Properties of carriers used in immobilization; Immobilized biocatalyst methods with adsorption, covalent bonding, entrapment and others; properties of biocatalysts after immobilization; kinetics of immobilized biocatalysts; reactor design: application in industry and related new technology, Searching and presentation relating to current topics

- 853-661 สารออกฤทธิ์ชีวภาพในอาหาร 3(3-0-6)  
(Bioactive Compounds in Foods)  
รายวิชาบังคับก่อน: 324-233 หรือ 850-221 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
องค์ประกอบของอาหารที่เป็นสารออกฤทธิ์ชีวภาพ ชนิดและแหล่งของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ บทบาทของสารออกฤทธิ์ชีวภาพในอาหารและการประยุกต์ใช้ การสังเคราะห์ทางชีวเคมีและทางเคมีของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ การเสนอรายงานในหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง  
Bioactivity of food components, bioactive compounds, source of bioactive compounds in foods, role of bioactive compounds in food system and their application, biochemical and chemical synthesis of the compounds, their biotechnological perspective, Presentation relating to current topics
- 853-662 จุลชีววิทยาระดับสูงของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร 3(3-0-6)  
(Advanced Microbiology of Food-borne Pathogens)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
การติดเชื้อและสารพิษที่เกิดจากจุลินทรีย์ก่อโรคที่ติดต่อผ่านทางอาหาร เทคนิคใหม่ๆ ในการตรวจหาและจำแนกจุลินทรีย์ก่อโรคที่ติดต่อทางอาหาร การควบคุมโรค ระบบนิเวศน์และยุทธวิธีที่เกี่ยวข้องในการอยู่รอดของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร กลไกและความรุนแรงในการก่อโรค การนำเสนอรายงานในหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง  
Infectious and toxigenic agents of foodborne diseases; novel techniques in detection, identification and controls; ecology and survival strategies in foods as well as virulence mechanisms of foodborne pathogens; presentation relating to current topics
- 853-663 เมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ในอาหาร 3(3-0-6)  
(Microbial Metabolism in Foods)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-521 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
อิทธิพลของเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ต่อคุณสมบัติของอาหารที่ผลิตโดยการหมักและผลของจุลินทรีย์สิ่งแวดล้อมของอาหารต่อกลไกที่สำคัญของจุลินทรีย์ การเสนอรายงานในหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง  
Influence of microbial metabolism on properties of foods produced by fermentation and effect of microenvironment of foods on important metabolic pathways of microbes; presentation relating to current topics

- 853-664 พิษวิทยาอาหาร 3(3-0-6)  
(Food Toxicology)  
รายวิชาบังคับก่อน: 853-211 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
สารเคมีที่เป็นพิษในอาหารรวมทั้งลักษณะทางเคมี การสังเคราะห์ทางชีวภาพ เมตาบอลิซึม พิษวิทยา การเกิดปฏิกิริยาและการควบคุม การตรวจหา การวิเคราะห์ความปลอดภัยของสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร การตอบสนองทางชีวภาพของสารพิษในอาหาร การแพ้อาหาร การไม่ทนทานต่ออาหาร วิทยาภูมิคุ้มกันและพิษวิทยาของภูมิคุ้มกัน สารพิษในอาหารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ การเขียนรายงานและนำเสนอหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง  
Chemical hazards in foods including the aspects of chemistry, biosynthesis, metabolism, toxicology, mode of action and controls, detection, evaluation of the safety of food-borne chemical, biological responses to food-borne toxins, food allergies, food intolerance, immunology/immuno-toxicology and naturally-occurring food-borne toxicants; term papers; presentation relating to current topics
- 854-531 การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Bioreactor Design)  
รายวิชาบังคับก่อน : 326-202, 854-212 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
แนวคิดทั่วไปในการออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ปฏิกิริยาการส่งผ่านในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ รีโอโลยีและการถ่ายโอนโมเมนตัม การถ่ายโอนมวล และการถ่ายโอนความร้อนเครื่องมือวัดและควบคุมในกระบวนการหมัก การวิเคราะห์และออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ถังปฏิกรณ์แบบถังกวน แพค-เบด ฟลูอิดไรเซชัน แอร์ลิฟท์ ฯลฯ การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพเพื่อให้ได้แบบที่ดีที่สุด  
Overview for bioreactor design; transport phenomena, rheology, momentum transfer, mass and heat transfer in bioreactor; measurement and control devices in fermentation process; analysis and design of bioreactor; stirred tank reactor; pack bed reactor; fluidized bed reactor; air-lift reactor etc.; design for optimum bioreactor
- 854-541 การวัดและระบบการควบคุมกระบวนการทางอาหารและระบบชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Measurement and Process Control in Food and Biological System)  
รายวิชาบังคับก่อน : 854-212, 850-323 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
ระบบการวัดค่าและการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมเกษตร และการใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ทราบถึงสภาพของระบบทั้งทางกายภาพและเคมีได้ในระยะอันสั้น การเขียนรายงานและนำเสนอในหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง  
Measurement and control of parameters in agro-industry process; application of microprocessor for online monitoring of physical and chemical property of the process; report and presentation in related topics





- 857-551 การตลาดทางอุตสาหกรรมเกษตร 3(3-0-6)  
(Marketing in Agro-Industry)  
รายวิชาบังคับก่อน : 461-212 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ  
บทบาทของอุตสาหกรรมเกษตรต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ หลักและส่วนประสมของตลาด การตลาดภายในและส่งออกของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ข้อตกลงทางการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร  
Role of Agro-Industry in economic development principle and of marketing, domestic marketing and exporting of agro-industrial products, trade agreement and investment between countries in relation to Agro-Industrial products

### 3. วิทยานิพนธ์

- 853-936 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)  
(Thesis)  
การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตามลักษณะเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา  
Study and research in biotechnology followed description in curriculum and advisor committee's suggestion; writing must be in English
- 853-948 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)  
(Thesis)  
การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตามลักษณะเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา  
Study and research in biotechnology followed description in curriculum and advisor committee's suggestion; writing must be in English
- 853-972 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)  
(Thesis)  
การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตามลักษณะเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ภายใต้การดูแลและแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา  
Study and research in biotechnology followed description in curriculum and advisor committee's suggestion; writing must be in English

## ภาคผนวก ข

## ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม	หลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่
<p><b>หลักการและเหตุผล</b></p> <p>เทคโนโลยีชีวภาพเป็นสหวิทยาการ ที่อาศัยพื้นฐานความรู้ในหลากหลายสาขาวิชามาประกอบกัน จัดเป็นศาสตร์ที่มีการพัฒนาในด้านขององค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยหลักสูตรที่มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิทยาการด้านต่างๆที่เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงได้ดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพมากกว่า 15 ปี มีมหาบัณฑิตและคุณวุฒิบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและประกอบอาชีพอยู่ในภาครัฐและเอกชนไม่ต่ำกว่า 80 คน ได้ตระหนักถึงบทบาทและความสำคัญของสาขาวิชานี้ในการพัฒนาประเทศ และความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนรวมทั้งการวิจัยให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนและสังคมและสอดคล้องกับแนวทางที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้ในแผนกลยุทธ์ และตอบสนองต่อนโยบายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ</p>	<p><b>หลักการและเหตุผล</b></p> <p>เทคโนโลยีชีวภาพมีรากฐานการพัฒนามาจากการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ โดยเฉพาะในยุคอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวกลางในการผลิตที่เรียกว่าจุลชีววิทยา อุตสาหกรรม จนทำให้เกิดเป็นการปฏิบัติทางอุตสาหกรรมชีวภาพอื่นๆ ตามมา การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์สูงสุดจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย และความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ภายใต้อาณาเขตสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญในการค้นหาศักยภาพใหม่ๆ เช่น เป็นแนวทางก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้มากขึ้น สามารถควบคุมให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ อำนวยประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมของโลก เป็นต้น</p> <p>โดยเทคโนโลยีชีวภาพภายในประเทศที่มีความสำคัญในการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แบ่งได้ 3 ด้าน คือ ด้านการเกษตร ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืช-สัตว์ การพัฒนาวิธีตรวจวินิจฉัยโรคในสัตว์ ด้านการแพทย์ ได้แก่ การพัฒนาชุดตรวจโรค การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศ การวางแผนด้านสาธารณสุขของประเทศ การพัฒนาวัคซีนต้นแบบสำหรับรักษาโรคเอดส์และภูมิแพ้ที่เกิดจากการแพ้ไรฝุ่น เป็นต้น และด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การส่งเสริมให้โรงงานอาหารประเภทต่างๆ เพิ่มการลงทุนระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ การใช้พลังงานชีวภาพทั้งในรูปแบบของเอทานอลและไบโอดีเซล ในด้านสิ่งแวดล้อมมีการพัฒนานวัตกรรมหลายด้าน เช่น ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของพลาสติกย่อยสลายได้ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการบำบัดของเสีย รวมทั้งการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม</p>

หลักสูตรเดิม	หลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่
	<p>จากความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพดังกล่าวข้างต้น ทำให้การศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนและจำเป็นที่จะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ให้กับชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงจัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพและปรับปรุงให้มีความทันสมัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความสามารถในด้านการทำงานวิจัยได้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพ สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศและระดับนานาชาติ โดยหลักสูตรนี้มีความแตกต่างจากหลักสูตรอื่นคือเน้นงานวิจัยที่นำเอาโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญในภาคใต้มาดังเป็นโจทย์วิจัย เพื่อให้เกิดประโยชน์กับการพัฒนาชุมชนและอุตสาหกรรมในท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะรวมไปถึงการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน</p>
<p><b>ปรัชญาของหลักสูตร</b></p> <p>หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตมุ่งเน้นที่ความเป็นสากลในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความชำนาญในระดับสูงในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่พร้อมด้วยคุณธรรมและจริยธรรม</p>	<p><b>ปรัชญาของหลักสูตร</b></p> <p>หลักสูตร ปรัชญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเน้นให้ผู้เรียนมีการวิจัยเชิงลึกเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้ พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม</p>
<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีศักยภาพในการทำงานทั้งในระดับของผู้ประกอบการ นักวิจัยและนักวิชาการทั้งในภาครัฐและเอกชนเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศและแผนกลยุทธ์ในการเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</li> <li>2. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพพร้อมด้วยคุณธรรมและจริยธรรม</li> <li>3. เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเน้นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</li> </ol>	<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) เพื่อผลิตบุคลากรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณธรรมและจริยธรรม</li> <li>(2) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรอบรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และความสามารถในการทำวิจัยขั้นสูง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>(3) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยระดับสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</li> <li>(4) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในกลุ่มได้อย่าง</li> </ol>

หลักสูตรเดิม	หลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่
	<p>เหมาะสม และมีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>(5) เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ผลของการวิจัย และพัฒนาการใหม่ ๆ รวมทั้งมีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อถึงผลการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยระดับสากล</p>
โครงสร้างหลักสูตร	โครงสร้างหลักสูตร
<p>สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาตรี</p> <p>แบบ 2</p>	<p>ยกเลิก แบบ 2</p> <p>หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่มีผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือสาขาที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นชอบ ต้องลงรายวิชาตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนดโดยไม่นับหน่วยกิต</p>

## ภาคผนวก ก

## ส่วนที่ 1 ตารางสรุปหลักการและเหตุผล ปรัชญาของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักการและเหตุผล	ปรัชญาของหลักสูตร	วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
<p>เทคโนโลยีชีวภาพมีรากฐานการพัฒนา มาจากการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ โดยเฉพาะใน ยุคอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวกลางในการ ผลิตที่เรียกว่าจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จนทำให้เกิด เป็นการปฏิบัติทางอุตสาหกรรมชีวภาพอื่นๆ ตามมา การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์กับ มนุษย์สูงสุดจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจใน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย และ ความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ภายใต้อาณัติของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งถือเป็น รากฐานสำคัญในการค้นหาศักยภาพใหม่ๆ เช่น เป็น แนวทางก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ สามารถใช้ ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้มากขึ้น สามารถควบคุมให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ อำนวยประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพ ชีวิตและสภาพแวดล้อมของโลก เป็นต้น</p> <p>โดยเทคโนโลยีชีวภาพภายในประเทศที่มี ความสำคัญในการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม แบ่งได้ 3 ด้าน คือ ด้านการเกษตร ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืช-สัตว์ การพัฒนาวิธีตรวจ วินิจฉัยโรคในสัตว์ ด้านการแพทย์ ได้แก่ การพัฒนา ชุดตรวจโรค การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ โรคที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศ การวางแผน ด้านสาธารณสุขของประเทศ การพัฒนาวัคซีน ต้นแบบสำหรับรักษาโรคเอดส์และภูมิแพ้อันเกิดจาก การแพ้ไรฝุ่น เป็นต้น และด้านพลังงานและ สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การส่งเสริมให้โรงงานอาหาร ประเภทต่างๆ เพิ่มการลงทุนระบบการผลิตก๊าซ ชีวภาพ การใช้พลังงานชีวภาพทั้งในรูปของเอทานอลและไบโอดีเซล ในด้านสิ่งแวดล้อมมีการพัฒนา นวัตกรรมหลายด้าน เช่น ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของ พลาสติกย่อยสลายได้ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่ม</p>	<p>หลักสูตรปรัชญาดุษฎี บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ เน้นให้ ผู้เรียนมีการวิจัยเชิงลึกเพื่อ พัฒนาองค์ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำไปสู่ นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อ การพัฒนาประเทศได้ พร้อมทั้ง เป็นผู้ที่มีความรู้และจริยธรรม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) เพื่อผลิตบุคลากรสาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณธรรมและ จริยธรรม</li> <li>(2) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรอบรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และความสามารถในการทำวิจัยชั้น สูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ใน สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>(3) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ เทคนิคการวิจัยระดับสูงทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ใน ประเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</li> <li>(4) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ และแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำใน กลุ่มได้อย่างเหมาะสม และมีความ รับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการศึกษา หาความรู้ด้วยตนเอง</li> <li>(5) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ และ ประยุกต์ใช้ผลของการวิจัย และ พัฒนาการใหม่ ๆ รวมทั้งมี ความสามารถด้านเทคโนโลยี สารสนเทศในการสืบถึงผล การศึกษาค้นคว้าและการวิจัยระดับ สากล</li> </ol>

หลักการและเหตุผล	ปรัชญาของหลักสูตร	วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
<p>ประสิทธิภาพในการกระบวนการบำบัดของเสีย รวมทั้งการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม</p> <p>จากความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้การศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนและจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ให้กับชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงจัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพและปรับปรุงให้มีความทันสมัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความสามารถในการทำงานวิจัยได้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพ สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศ และระดับนานาชาติ โดยหลักสูตรนี้มีความแตกต่างจากหลักสูตรอื่น คือเน้นงานวิจัยที่นำเอาโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญในภาคใต้มาตั้งเป็นโจทย์วิจัย เพื่อให้เกิดประโยชน์กับการพัฒนาชุมชนและอุตสาหกรรมในท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะรวมไปถึงการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน</p>		

ส่วนที่ 2 ตารางแสดงรายละเอียดความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของหลักสูตรรายวิชาและคำอธิบายเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	รายวิชาที่สอดคล้อง			คำอธิบายเพิ่มเติม
	รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
(1) เพื่อผลิตบุคลากรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณธรรมและจริยธรรม	853-521	เทคโนโลยีชีวภาพ	4(4-0-8)	
	853-524	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-2)	
	853-581	การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)	
	853-611	เครื่องมือไฮเบอร์ในการทำวิจัย	1(1-0-2)	
	853-621	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง	2(1-3-2)	
	853-691	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(1-0-2)	
	853-936	วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	
	853-948	วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	
(2) เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความรอบรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และความสามารถในการทำวิจัยขั้นสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	853-521	เทคโนโลยีชีวภาพ	4(4-0-8)	
	853-524	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-2)	
	853-621	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง	2(1-3-2)	
	853-691	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(1-0-2)	
	853-936	วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	
	853-948	วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	
	853-972	วิทยานิพนธ์	72(0-216-0)	
	(3) เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม และมีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	853-691	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	
853-936		วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	
853-948		วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	
853-972		วิทยานิพนธ์	72(0-216-0)	



วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	รายวิชาที่สอดคล้อง			คำอธิบายเพิ่มเติม
	รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
(5) เพื่อผลิตคณาจารย์ที่มี ความสามารถในการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ผลของการ วิจัย และพัฒนาการใหม่ ๆ รวมทั้งมีความสามารถด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศในการ สื่อถึงผลการศึกษาค้นคว้า และการวิจัยระดับสากล	853-524	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-2)	
	853-621	เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ขั้นสูง	2(1-3-2)	
	853-691	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(1-0-2)	
	853-936	วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	
	853-948	วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)	
	853-972	วิทยานิพนธ์	72(0-216-0)	

## ภาคผนวก ง

## ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
<b>ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>	
1. วัตถุประสงค์ข้อ 3 คำว่า “ท้องถิ่น” เป็นการเน้นการพัฒนาเฉพาะภาคใต้ น่าจะใช้คำว่า “ประเทศ” แทน	ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (หน้าที่ 9)
2. ปรัชญาของทั้งสองหลักสูตรมีความแตกต่างกันชัดเจน ทำให้มองเห็นความมุ่งมั่นในการผลิตบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพว่าบัณฑิต ป.เอก มีสมบัติเด่นกว่า ป.โท อย่างไร การเขียนความสำคัญของหลักสูตร ควรเพิ่มความชัดเจนของผลกระทบของความรู้ด้านนี้ต่อการพัฒนาประเทศให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น ส่วนวัตถุประสงค์ครอบคลุมดีแล้ว	ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (หน้าที่ 8)
3. มีปรัชญาของหลักสูตรที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ระหว่างหลักสูตรมหบัณฑิตและคุษฎีบัณฑิต สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกันกับปรัชญาหลักสูตรที่กำหนดไว้โดย สกอ.	ไม่มีการแก้ไข
<b>แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร</b>	
1. ไม่ทราบว่าจะมีโครงการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาเพื่อรับการเรียนการสอนแบบ active learning หรือไม่ ควรระบุสำหรับการกำหนดให้มีคณะกรรมการวิเคราะห์ข้อสอบในทุกรายวิชาว่าจะทำทุกครั้งที่สอบหรือว่าปีเว้นปี เป็นต้น	ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (หน้าที่ 9 และ 10)
2. แผนพัฒนาปรับปรุงที่นำเสนอประกอบด้วย 5 แผน แผน 2 และ 3 ควรรวมเป็นแผนเดียว โดยเน้นการเรียนให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้ อาจารย์มีบทบาทเกี่ยวพันและช่วยปรับทิศทางการศึกษา ปรับกลยุทธ์และตัวชี้วัดใหม่ให้สอดคล้องกับแผน เช่นกัน แผน 4 และ 5 ควรรวมเป็นแผนเดียวกัน อาจใช้คำพูดของแผนที่ 5 เป็นหลัก ปรับกลยุทธ์ 4 มาไว้ใน 5	ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (หน้าที่ 9 และ 10)
3. ตัวบ่งชี้ถึง “การติดตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ” ยังขาดความชัดเจน (หรือยังไม่มี)	แก้ไขตัวบ่งชี้เป็น “รายวิชาในหลักสูตรที่ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ” (หน้าที่ 9)
ตัวบ่งชี้ถึง กลยุทธ์ “แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ” ยังไม่ชัดเจน	เพิ่มตัวบ่งชี้เป็น “รายงานการประชุมภาควิชาอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง” (หน้าที่ 9)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
<b>คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและแผนการรับนักศึกษา</b>	
<p>1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา ตามที่กำหนดมีข้อดีทำให้มี โอกาสรับนักศึกษาได้สูง ทำให้บรรลุแผนที่ตั้งไว้สำหรับจำนวนนักศึกษา แต่มีข้อที่น่ากังวลคือการปฏิบัติที่คณะกรรมการจะต้องใช้ ดุลยพินิจมาก ในการที่จะกำหนดว่าให้เรียนแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียวหรือเรียนแบบที่มีรายวิชา (coursework) ร่วมกับการทำวิทยานิพนธ์</p>	<p>เพิ่มเกณฑ์ผู้ที่จะศึกษาในแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว นั้นจะต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและได้รับ เกียรติคุณ (หน้าที่ 11)</p>
<p>2. คุณสมบัตินักศึกษาเข้าศึกษาชั้น ป.โท มีความยืดหยุ่นสูงซึ่งเป็นจุดเด่นช่วยตอบคำถามด้านแนวทางการพัฒนาบัณฑิตที่มีความรู้ด้านชีวภาพสิ่งแวดล้อม อาหารและเอนไซม์ และอื่นๆ (หน้าที่ 14-15) ได้ แต่ขณะเดียวกันก็เป็นจุดด้อยในด้านความรู้พื้นฐานและอาจส่งผลว่าเทคโนโลยีชีวภาพคืออะไร บัณฑิตที่จบการศึกษามีสมบัติพื้นฐานอย่างไร ต้องรู้อย่างดีเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหรือไม่ ดังนั้นหลักสูตรควรมีขึ้นตอนเพื่อแก้จุดด้อยดังกล่าว นอกจากนี้การกำหนดคุณสมบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย เมื่ออ่านขอความหน้าที่ 65 หมวด 4 ข้อ 29.2 เข้าใจว่าไม่มีการกำหนดอะไรเลย เพราะระเบียบฯ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จึงเสนอแนะให้เขียนเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความชัดเจน</p> <p>ส่วนผู้สำเร็จ ป.ตรี เข้าศึกษาในระดับ ป.เอก โดยใช้ประสบการณ์การทำงานเป็นเกณฑ์ ควรขยายความด้านประสบการณ์ให้ชัดเจน นอกจากนั้นไม่ควรตีกรอบเฉพาะประสบการณ์จากอุตสาหกรรมเท่านั้น เพิ่มข้อความอื่นๆ ที่กรรมการมั่นใจว่านักศึกษาที่เข้าศึกษามีศักยภาพเทียบเท่ากับผู้ที่เรียนจบเกียรติคุณ</p> <p>หลักสูตรทั้งสองรับนักศึกษาเรียนในแผนที่ (1) ทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว และ (2) เรียนพร้อมกับทำวิทยานิพนธ์ ดังนั้นควรสร้างเกณฑ์การรับนักศึกษา เพื่อจำแนกนักศึกษาตามพื้นฐานของศักยภาพที่ต่างกันให้สอดคล้องกับแผนการเรียน</p>	<p>หลักสูตรเพิ่มกลยุทธ์ในข้อที่ 2.4 ในการแก้จุดด้อยดังกล่าว (หน้าที่ 12)</p> <p>ขอตัดเกณฑ์ดังกล่าว</p> <p>เพิ่มเกณฑ์ผู้ที่จะศึกษาในแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว นั้นจะต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและได้รับ เกียรติคุณ (หน้าที่ 11)</p>

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
3. มีข้อเสนอแนะให้กำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมที่ชัดเจนสำหรับผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ ระดับปริญญาโทบัณฑิต และปริญญาตรีบัณฑิต แผนวิจัยที่ไม่มีการศึกษางานรายวิชา เช่น ป.โท แผนก แผนก1 และ ป.เอก แผน 1 ทั้ง แผน 1.1 และแผน 1.2 ที่แตกต่างจากแผนการศึกษาที่มีการศึกษางาน	เพิ่มเกณฑ์ผู้ที่ศึกษาในแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว นั้นจะต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและได้รับเกียรติคุณ (หน้าที่ 11)
รายวิชาและการทำวิทยานิพนธ์	
<b>โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิต และรายวิชาเรียน</b>	
1. วิชาบังคับตามกลุ่มวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต ให้เลือกได้จากรายวิชาบังคับในแต่ละกลุ่มวิชา แต่พบว่าบางกลุ่มวิชาไม่มีให้เลือก เช่น กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม และกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล รวมถึงกลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ดังนั้น ในอนาคตควรเพิ่มรายวิชาใหม่เพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	เปลี่ยนจากคำว่า “เลือกเรียน...” เป็น “เรียน...”
2. โครงสร้างหลักสูตรและจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมดีแล้ว รายวิชาเรียนมีความหลากหลาย ให้นักศึกษาเลือกเรียนนับเป็นจุดเด่นที่น่าสนใจ	ไม่มีแก้ไข
3. มีความเหมาะสมและเป็นไปตามเกณฑ์ของ สกอ. แล้ว แต่หลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต แผน 2.2 ควรจะเพิ่มรายวิชาสัมมนา 4 (1 หน่วยกิต)	ในหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต หลักสูตรนานาชาติ ไม่มีแผน 2.2
<b>รายวิชา</b>	
1.1 ระดับปริญญาโท - หมวดวิชาบังคับ - วิชาบังคับทั่วไป มีความเหมาะสม - วิชาบังคับตามกลุ่มวิชา บางกลุ่มวิชาไม่มีวิชาให้เลือก (ดูข้อ 4) - หมวดวิชาเลือก มีจำนวนรายวิชาให้เลือกมากในแต่ละกลุ่มวิชา โดยเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังนั้นการวางแผนร่วมกันระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นมากที่จะทำให้วิชาเลือกไปเสริมให้มหัศจรรย์มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ - หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ มีความเหมาะสมนักศึกษาได้ทำวิทยานิพนธ์มากพอที่จะมีผลงานที่เป็นประโยชน์เพื่อการตีพิมพ์หรือถ่ายทอดความรู้ได้	เปลี่ยนจากคำว่า “เลือกเรียน...” เป็น “เรียน...”

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
<p>1.2 ระดับปริญญาเอก</p> <p>- หมวดวิชาบังคับ</p> <p>รายวิชา 853-691 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ พิจารณาจากคำอธิบายรายวิชาแล้วจะต้องมีการวางแผนร่วมกัน เพื่อให้ได้วิทยากรใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นภาพรวมของทุกกลุ่มวิชาซึ่งอาจไม่บรรลุลักษณะที่พึงประสงค์ที่ตั้งไว้ ถ้าขาดการประสานงานที่ดี</p> <p>- หมวดวิชาเลือก</p> <p>ทั้งหลักสูตรแผน 2.1 และ 2.2 ที่หมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 6 และ 8 หน่วยกิต มีความจำเป็นที่ต้องวางแผนร่วมกันเป็นอย่างดีระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา เพื่อให้คณาจารย์มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (ตามกลุ่มสาขาวิชา)</p>	<p>ภาควิชาฯ มีการประชุมเพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบรายวิชา 853-691 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 ในแต่ละปี เพื่อให้ได้วิทยากรใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นภาพรวมของทุกกลุ่มวิชา</p>
<p>2.1 ระดับปริญญาโท</p> <p>- หมวดวิชาบังคับ</p> <p>ทั้งหมด 9 หน่วยกิต ในรายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มีคำอธิบายรายวิชากว้างมาก อาจทำให้ความลุ่มลึกของเนื้อหาวิชาขาดความเหมาะสมสำหรับการเรียนชั้น ป.โท ควรพิจารณาลดเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับรายวิชาอื่น</p> <p>ส่วนคำอธิบายรายวิชาเทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพอ่านแล้วจับประเด็นไม่ได้ว่าเรียนอะไร</p> <p>- หมวดวิชาเลือก</p> <p>มีหลายวิชาจากหลายหลักสูตรให้เลือกเรียน นับว่าน่าสนใจมาก หากต้องการจัดให้นักศึกษาเรียน โดยเน้นว่ากลุ่มวิชาใดควรเลือกรียนวิชาเรียนอะไรเสนอแนะให้จัดรายวิชาเรียนให้ชัดเจนกว่านี้ ควรตอบให้ได้ว่ารายวิชาให้เลือกของกลุ่มวิชานั้นๆ ให้เลือกรียนเพราะอะไร นอกจากนี้เมื่อครูรายวิชาให้เลือกเรียนตามกลุ่มวิชาแต่ละกลุ่มแล้วพบว่าล้ากันเป็นส่วนมาก และจากการเลือกรียนดูแลโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรอยู่แล้ว ดังนั้นอาจไม่จำเป็นต้องเขียนรายวิชาเลือกให้เลือกตามกลุ่มวิชาเลย</p> <p>- หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</p> <p>เหมาะสมดีแล้ว</p> <p>2.2 ระดับปริญญาเอก</p> <p>- หมวดวิชาบังคับ</p> <p>จำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสม สำหรับวิชาเทคนิควิจัยทาง</p>	<p>เนื่องจากหลักสูตรต้องการให้นักศึกษามองเห็นภาพรวมของเทคโนโลยีชีวภาพ ในเนื้อหานี้จึงเป็นการสอนความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ ก่อนที่นักศึกษาจะไปเลือกเรียนรายวิชาอื่นในภาคผนวก ก</p> <p>แก้ไขคำอธิบายรายวิชาเทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>รวมวิชาเลือกที่เหมือนกันไว้ในกลุ่มวิชาเลือกทั่วไปและจัดเป็นกลุ่มวิชาเลือกเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มวิชานั้นๆ</p>

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
<p>ชีวภาพชั้นสูง ควรคำนึงถึงเนื้อหาที่นักศึกษามีโอกาสนำมาใช้ในงานวิทยานิพนธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาเลือก</li> </ul> <p>คู่มือเสนอแนะข้างต้น</p> <p>3.1 ระดับปริญญาโท</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาบังคับ</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาเลือก</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p> <p>3.2 ระดับปริญญาเอก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาบังคับ</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาเลือก</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</li> </ul> <p>มีความเหมาะสมแล้ว</p>	
<b>แผนการศึกษา</b>	
<p>1. ปริญญาโท ทั้งแผน ก แบบ ก1 และ แบบ ก2 มีความเหมาะสมแต่ปริญญาเอกแบบ 2.1 ขาดความเหมาะสมเพราะวิชา 853-621 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพชั้นสูง ควรอยู่ปี 1 เทอม 1 แต่จัดเป็นปี 1 เทอม 2 ซึ่งก็เข้าใจเพราะจะสอนพร้อมกันกับปริญญาเอก แบบ 2.2</p>	คงไว้เหมือนเดิม
<p>2. ในการเรียนเป็นแบบ active learning การจัดแผนการศึกษา แบบ ก2 หลักสูตรแบบ 2 จะทำให้การเรียนในปีที่ 1 หนักเกินไป ควรกระจายหน่วยกิตไปเรียนในปีอื่นๆ</p>	เนื่องจากต้องการให้นักศึกษามีเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ในปีการศึกษาที่ 2 อย่างเต็มที่จึงคงไว้เหมือนเดิม
<p>3. ในแผนการศึกษา แผน ก2 รายวิชา 853-524 น่าจะย้ายไปเรียนในเทอม 2 เนื่องจากรายวิชานี้มี Prerequisite เป็นรายวิชา 853-521 แล้ว นำรายวิชาสัมมนา 1 เข้ามาไว้ในเทอม 1 แทน เช่นเดียวกับวิชาบังคับตามกลุ่มที่มีบางวิชากำหนด Prerequisite เป็นวิชา 853-521 ก็ควรจะแยกไปอยู่ในเทอม 2</p> <p>งานวิทยานิพนธ์ อาจจะยังไม่จำเป็นต้องเริ่มในเทอม 1 ก็ได้ สำหรับแผนการศึกษา แผน ก2 นี้ ข้อสังเกตข้างต้นยังครอบคลุมไปถึงแผนการศึกษา แผน 2.2 ด้วย</p>	<p>เนื่องจากรายวิชาอื่นสามารถเรียนควบคู่กับไปรายวิชา 853-521 ได้ในภาคการศึกษาที่ 1 ดังนั้นจึงเพิ่มคำว่า “หรือเรียนควบคู่กัน”</p> <p>สำหรับวิชาวิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิตแรก ที่กำหนดให้ลงในภาคการศึกษาที่ 1 เพื่อต้องการให้นักศึกษามีหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่ชัดเจน</p>

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงและการดำเนินการ
<b>ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>	
<p>1.1 หน้า 4 หัวข้อ 11 ควรกล่าวถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ด้วยซึ่งเป็นแผนระหว่างปี 2555-2559 เพราะหลักสูตรปรับปรุงนี้จะใช้มีถุนายน 2555 และควรกล่าวถึงการเปิดเสรีทางการค้าของ Asean ในปี 2558</p> <p>1.2 มีการพิมพ์ผิด แบบที่ต้องแก้ไขเพื่อความถูกต้อง (กรุณาดูตามหน้าที่พบไว้)</p> <p>1.3 คำอธิบายรายวิชาในหลายๆ รายวิชายังใช้ของเดิมอยู่และไม่มีภาษาอังกฤษควบคู่ภาษาไทย ควรทำเรื่องขอไปตามวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อความสมบูรณ์ของหลักสูตร</p>	<p>ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (หน้าที่ 4)</p> <p>ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ</p> <p>ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ</p>
<p>2.1 เทคโนโลยีชีวภาพเป็นความรู้ที่มีการประยุกต์ใช้งานทั้งในด้านพืช สัตว์ จุลินทรีย์ หลักสูตรควรพิจารณาว่าจะเน้นการผลิตบัณฑิตระดับ ป.โท และ เอก ที่มีจุดเด่นด้านใด</p> <p>2.2 รายวิชาเรียนควรสิ้นสุดในแต่ละวิชา ไม่ควรนำรายวิชา เช่น วิทยานิพนธ์มาเป็นส่วนหนึ่งของวิชาสัมมนา (หน้า 41)</p> <p>2.3 เกณฑ์การจบการศึกษานอกจากผลงานตีพิมพ์แล้ว หลักสูตรควรใช้ผลงานอื่น เช่น การใช้ประโยชน์ การจดสิทธิบัตร ด้วย</p> <p>2.4 ภาระงานสอนของอาจารย์ค่อนข้างมาก และมีภาระอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น งานหลักสูตร ควรปรับให้มีความเหมาะสม</p>	<p>หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรที่สามารถผลิตบัณฑิตศึกษาที่มีความรู้ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในด้านพืช สัตว์ จุลินทรีย์ จึงไม่ขอระบุเป็นด้านใดด้านหนึ่ง</p> <p>แก้จาก “การประเมินการนำเสนอสัมมนา” เป็น “การประเมินการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์” (หน้าที่ 30)</p> <p>กำหนดตามเกณฑ์ของ สกอ.</p> <p>ในแต่ละรายวิชามีอาจารย์ร่วมสอนหลายคน ไม่ได้สอนทั้งวิชา</p>
<p>3.1 คำอธิบายรายวิชา 853-521 “_ _ _ , modeling and optimum condition of process” เสนอให้แก้ไขเป็น “_ _ _ , modeling and process optimization” แทนจะเหมาะสมกว่า</p> <p>3.2 คำอธิบายรายวิชาสัมมนาทุกตัวเขียนเหมือนกันหมด จึงแยกไม่ออกว่ารายวิชาสัมมนาแต่ละตัวมีจุดเน้นที่ต้องการ วัตถุประสงค์ ซึ่งต้องการให้มีความแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>คำอธิบายรายวิชาสัมมนาแต่ละตัวน่าจะบอกถึงวัตถุประสงค์และความคาดหวังของรายวิชาที่ต้องการที่แตกต่างกันในทุกระดับการศึกษา</p>	<p>ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (ภาคผนวก ก)</p> <p>ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ (ภาคผนวก ก)</p>

## ภาคผนวก จ

## ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ภาระงานสอนของ  ศ.  รศ.  ผศ.  อ.  ดร. พูนสุข ประเสริฐสรรพ

## 1. ภาระงานสอน

## 1.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

## ระดับปริญญาตรี

	รายวิชา	หน่วยกิต
850-403	GENERAL AGRO-INDUSTRY	3(2-3-4)
850-496	SEMINAR	1(0-2-1)
850-498	SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
853-341	ENVIRONMENT AND CLEAN TECHNOLOGY IN AGRO-INDUSTRY	3(2-3-4)
853-421	INTRODUCTION TO BIOTECHNOLOGY	3(3-0-3)
853-431	FERMENTATION TECHNOLOGY	3(2-3-4)
853-441	INDUSTRIAL PLANT ENVIRONMENT AND SANITATION	3(2-3-4)

## ระดับบัณฑิตศึกษา

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-534	ENZYME TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-541	WASTE UTILIZATION AND TREATMENT IN AGRO-INDUSTRY	3(3-0-6)
853-542	ADVANCED ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-596	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-597	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-818	THESIS	18(0-54-0)
853-836	THESIS	36(0-108-0)
853-691	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY I	1(1-0-2)
853-692	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY II	1(1-0-2)
853-696	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-697	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-698	SEMINAR III	1(0-2-1)
853-699	SEMINAR IV	1(0-2-1)
853-936	THESIS	36(0-108-0)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)



## 1.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-561	FOOD BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-541	WASTE UTILIZATION AND TREATMENT IN AGRO-INDUSTRY	3(3-0-6)
853-611	CYBER TOOLS FOR RESEARCH	1(1-0-2)
853-631	IMMOBILIZED BIOCATALYSTS	3(3-0-6)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้าวิจัย หรือการแต่งตำรา

- Prasertsan P., O-Thong S., Birkeland N. 2009. Optimization and microbial community analysis for production of biohydrogen from palm oil mill effluent by thermophilic fermentative process. *Int J Hydrogen Energy*. (Accepted)
- O-Thong S., Prasertsan P., Intrasungka N., Dahle H. and Birkeland N.K. 2009. Microbial community analysis of thermophilic mixed culture sludge for biohydrogen production. *Appl Microbiol*. (Accepted)
- Suwansa-ard, M., Prasertsan, P., Choorit, W. and Zeiltra, J. Isolation of anoxygenic photosynthetic bacteria from Songkhla Lake for use in a two-staged biohydrogen production process from palm oil mill effluent. *Int J Hydrogen Energy* (revised)
- O-Thong S., Prasertsan P., Birkeland N. 2009. Evaluation of methods for preparing hydrogen-producing seed inocula under thermophilic condition by process performance and microbial community analysis. *Bioresour Technol* 100: 909-918. (Impact factor 3.103)
- Ratanaphan, A., Wasiksiri, S., Canyuk, B., and Prasertsan, P. 2009. Cisplatin-damaged *BRCA1* exhibits altered thermostability and transcriptional transactivation. *Cancer Biology & Therapy*. 8: 10, 1-9.
- Prasertsan P., O-Thong S., Birkeland N. 2008. Thermophilic biohydrogen production from palm oil mill effluent under batch and fed-batch cultivation with microbial community analysis. *J. Biotechnol.* 136S: S22-S71.
- Prasertsan, P. and Prachumratana, T. 2008. Comparison and selection of protease and lipase sources from visceral organs of three tuna species. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.), 73-76.
- Prasertsan, P. and Prachumratana, T. 2008. Properties of protease and lipase from whole and individual organ of viscera from three tuna species. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.), 77-86.
- Kemavongse, K., Prasertsan, P., Upaichit, A. and Methacanon, P. 2008. Poly- $\beta$ -hydroxyalkanoate production by halotolerant *Rhodobacter sphaeroides* U7. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 24(10) : 2073-2085.

- O-Thong, S., Prasertsan, P., Karakashev, D. and Angelidaki, I. 2008. High-rate continuous hydrogen production by *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* PSU-2 immobilized on heat-pretreated methanogenic granules. *Int J Hydrogen Energy* 33: 6498-6508. (Impact factor 2.727)
- O-Thong S., Prasertsan P., Karakashev D., Angelidaki I. 2008. 16S rRNA-targeted probes for specific detection of *Thermoanaerobacterium* spp., *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum*, and *Caldicellulosiruptor* spp. by fluorescent *in situ* hybridization in biohydrogen producing systems. *Int J Hydrogen Energy* 33: 6082-6091. (Impact factor 2.727)
- O-Thong, S., Prasertsan, P., Intrasungkha, N., Dhamwichukorn, S. and Nils-Kåe Birkeland. 2008. Optimization of simultaneous thermophilic fermentative hydrogen production and COD reduction from palm oil mill effluent by *Thermoanaerobacterium*-rich sludge. *Int J Hydrogen Energy*. 33: 1221-1231.
- O-Thong, S., Prasertsan, P., Karakashev, D. and Angelidaki, I. 2008. Thermophilic fermentative hydrogen production by the newly isolated *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* PSU-2. *Int J Hydrogen Energy*. 33 : 1204-1214.
- Suyala, S., Prasertsan, P. and Hongpattarakere, T. 2008. Effect of culture medium on polymer production and temperature on recovery of polymer produced from newly identified *Rhizopus oryzae* ST29. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.), 121-124.
- Aksornchu, P., Prasertsan, P. and Sobhon, V. 2008. Isolation of arsenic-tolerant bacteria from arsenic-contaminated soil. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.), 95-102.
- Sornkong, K., Prasertsan, P. and Sobhon, V. 2008. Screening and identification of p,p'-DDT degrading soil isolates. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.), 103-110.
- O-Thong, S., Prasertsan, P., Intrasungkha, N., Dhamwichukorn, S. and Nils-Kåe Birkeland. 2007. Improvement of biohydrogen production and pollution reduction from palm oil mill effluent with nutrient supplementation at thermophilic condition using an anaerobic sequencing batch reactor. *Enzyme Microb Technol.* 41: 583-590.
- Dhamwichukorn, S., O-Thong, S., Prasertsan, P., Wright, P.C. and Van Niel, Ed. W. J. 2007. Sludge population optimization for controlled and improved dark hydrogen fermentation. *Trends in Biotechnol.* (accepted).
- Prasertsan, P., Wichienchot, S., Doelle, H. W. and Kennedy, J. F. 2007. Optimization for biopolymer production by *Enterobacter cloacae* WD7. *Carb. Polymers.* 71(3): 468-475.

- Sangkharak, K. and Prasertsan, P. 2007. Optimization for poly-( $\beta$ -hydroxybutyrate) production of wild type and two mutant strains of *Rhodobacter sphaeroides* using conventional and statistical methods. *J. Biotechnol.* 132 : 331-340.
- Paungfoo, C., Prasertsan, P., Burrell, P.C., Intrasungka, N. and Blackall, L. 2007. Nitrifying bacterial communities in an aquaculture wastewater treatment system using fluorescence in situ hybridization (FISH), 16S rRNA gene cloning and phylogenetic analysis. *Biotech. Bioeng.* 97(4) : 985-990.
- Tangprasittipap, A., Prasertsan, P., Choorit, W., and Sasaki, K. 2007. Biosynthesis of intracellular 5-aminolevulinic acid by a newly identified thermotolerant *Rhodobacter sphaeroides*. *Biotech. Lett.* 29: 773-778.
- Kemavongse, K., Prasertsan, P., Upaichit, A. and Methacanon, P. 2007. Effect of co-substrate on production of poly-beta-hydroxybutyrate (PHB) and copolymer PHBV from newly identified mutant *Rhodobacter sphaeroides* U7 cultivated under aerobic-dark condition. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29(4) : 1101-1113.
- Laohaprapanon, T., Prasertsan, P., and H-Kittikun, A. 2007. Screening of thermotolerant microorganisms and application for oil separation from palm oil mill wastewater. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29(3) : 801-808.
- Prasertsan, P., Dermlim, W., Doelle, H.W. and Kennedy, J.F. 2006. Screening, characterization and flocculating property of carbohydrate polymer from newly isolated *Enterobacter cloacae* WD7. *Carb. Polymers.*, 66 : 289-297.
- Bandaipheth, C. and Prasertsan, P. 2006. Effect of aeration and agitation rate and scale-up on oxygen transfer coefficient, KLa in exopolysaccharide production from *Enterobacter cloacae* WD7. *Carb. Polymers.* 66(2) : 216-228.
- Soderhall, I., Tangprasittipap, A., Liu, H.P., Sritunyaluksana, K., Prasertsan, P., Jiravanichpaisal, P., and Soderhall, K. 2006. Characterization of a hemocyte intracellular fatty acid binding protein from crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) and shrimp (*Penaus monodon*). *FEBS J.* 2902-2912.
- Chaikritsadakarn, A., Prasertsan, P.\* and Boonsawang, P. 2006. Production and application of 5-aminolevulinic acid from *Rhodobacter capsulatus* SS3 cultivating in monosodium glutamate effluent. In *Modern Multidisciplinary Applied Microbiology: Exploiting Microbes and Their Interaction*. Wiley-VCH.
- Wichienchot, S., Prasertsan, P., Hongpattarakere, T., Gibson, G.R. and Rastall, R.A. 2006. In vitro fermentation of mixed linkage glucooligosaccharides produced by *Gluconobacter oxydans* NCIMB 4939 by the human colonic microflora. *Current Issues in Intestinal Microbiology.* 7(1) : 7-12.

- Wichienchot, S., Prasertsan, P., Hongpattarakere, T., Gibson, G.R. and Rastall, R.A. 2006. In vitro three-stage continuous fermentation of mixed linkage gluco-oligosaccharides produced by *Gluconobacter oxydans* NCIMB 4939 by the human colonic microflora. *Current Issues in Intestinal Microbiology*. 7(1) : 13-18.
- Kaewthong, W., Sirisansaneeyakul, S., Prasertsan, P. and H-Kittikun, A. 2005. Continuous production of monoacylglycerols by glycerolysis of palm olein with immobilized lipase. *Process Biochem*. 40: 1525-1530.
- Uttamangkabovorn, M., Prasertsan, P., and H-Kittikun, A. 2005. Water reservation in canned tuna (pet food) plant in Thailand. *J. Cleaner Production*. 13: 547-555.
- O-Thong, S., Prasertsan, P. and Intrasungkha, N. 2005. Evaluation of the impact of *Bacillus* and *Lactobacillales* augmentation for shrimp farming wastewater improvement by fluorescence *in situ* hybridization. 1<sup>st</sup> IWA-ASPIRE Conference & Exhibition, Singapore. 10-15 July, 2005.
- Viriyaongsutee, B., Chaisarn, D., Kiriratnikom, S., Intrasungkha, N., Prasertsan, P. and Supamattaya, K. 2005. The application of fluorescence *in situ* hybridization (FISH) technique for studying the microbial communities in intestinal tissues of white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Songklanakarin J. Sci. Technol*. 27(Suppl. 1) : 275-282.
- Prasertsan, P., H-Kittikun, A. and Muneesri, P. 2004. Bioseparation of suspended solid and oil from palm oil mill effluent and secondary treatment by photosynthetic bacteria. *Proceeding of the European Symposium on Environmental Biotechnology. ESEB 2004* (Verstracte, W., ed.) 25-28 April, 2004. Oosteude, Belgium. p.771-774.
- O-Thong, S., Songsang, S., Jaubongo, S., Prasertsan, P. and Intrasungkha, N. 2004. A field survey of microbial products used in marine shrimp cultivation and preliminary evaluation of their wastewater treatment efficiency. *Thaksin Univ. J*. 7(1): 1-12.

2. ภาระงานสอนของ  ศ.  รศ.  ผศ.  อ.  ดร. ศุภศิลา ป๋ มณีรัตน์

1. ภาระงานสอน

1.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับปริญญาตรี

	รายวิชา	หน่วยกิต
850-496	SEMINAR	1(0-2-1)
850-498	SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
853-211	AGRIULTURAL PRODUCT MICROBIOLOGY I	2(2-0-0)
853-212	AGRIULTURAL PRODUCT MICROBIOLOGY LAB I	1(0-1-0)
853-311	AGRIULTURAL PRODUCT MICROBIOLOGY II	2(2-0-0)
853-421	INTRODUCTION TO BIOTECHNOLOGY	3(3-0-3)

ระดับบัณฑิตศึกษา

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-531	TRADITIONAL FERMENTED FOODS	3(3-0-6)
853-534	ENZYME TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-542	ADVANCED ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-543	BIODEGRADATION AND BIOREMEDIATION	3(3-0-6)
853-562	ADVANCED FOOD MICROBIOLOGY	3(3-0-6)
853-596	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-597	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-818	THESIS	18(0-54-0)
853-836	THESIS	36(0-108-0)
853-691	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY I	1(1-0-2)
853-692	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY II	1(1-0-2)
853-696	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-697	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-698	SEMINAR III	1(0-2-1)
853-699	SEMINAR IV	1(0-2-1)
853-936	THESIS	36(0-108-0)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 1.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-531	TRADITIONAL FERMENTED FOODS	3(3-0-6)
853-532	YEAST TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-534	ENZYME TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-542	ADVANCED ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-543	BIODEGRADATION AND BIOREMEDIATION	3(3-0-6)
853-562	ADVANCED FOOD MICROBIOLOGY	3(3-0-6)
853-594	SELECTED TOPICS IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-611	CYBER TOOLS FOR RESEARCH	1(1-0-2)
853-631	IMMOBILIZED BIOCATALYSTS	3(3-0-6)
853-662	ADVANCED MICROBIOLOGY OF FOOD-BORNE PATHOGENS	3(3-0-6)
853-664	FOOD TOXICOLOGY	3(3-0-6)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้าวิจัย หรือการแต่งตำรา

### Review article

Maneerat, S. 2000. Exopolysaccharide from Lactic Acid Bacteria. Songklanakarin J.Sci.Technol. 22: 397-402.

Maneerat, S. 2005. Production of biosurfactants using substrates from renewable-resources. Songklanakarin J. Sci. Technol. 27: 675-683.

Maneerat, S. 2005. Biosurfactants from marine microorganisms. Songklanakarin J. Sci. Technol. 27: 1263-1272.

### Original Article

Maneerat, S., Nitoda, T., Kanzaki, H. and Kawai, F. 2005. Bile acids are new products of a marine bacterium, *Myroides* sp. strain SM1. Appl. Microbiol. Biotechnol. 67: 679-683.

Maneerat, S., Bamba, T., Harada, K., Kobayashi, A., Yamada, H. and Kawai, F. 2006. A novel crude oil emulsifier excreted in the culture supernatant of a marine bacterium, *Myroides* sp. strain SM1. Appl. Microbiol. Biotechnol. 70: 254-259.

Yoon, J., Maneerat, S., Kawai, F. and Yokota, A. 2006. *Myroides pelagicus* sp. nov., isolated from seawater in Thailand. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 56: 1917-1920.

- Maneerat, S. and Phetrong, K. 2007. Isolation of biosurfactant-producing marine bacteria and characteristics of selected biosurfactant. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29: 781-791.
- Maneerat, S. and Dikit, P. 2007. Characterization of cell-associated bioemulsifier from *Myroides* sp. SM1, a marine bacterium. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29: 769-779.
- Katamai, W., Maneerat, S., Kawai, F., Kanzaki, H., Nitoda, T. and H-Kittikun, A. 2008. Purification and characterization of a biosurfactant produced by *Issatchenkia orientalis* SR4. *J. Gen. Appl. Microbiol.* 54: 71-74.
- Kitcha, S., Cheirsilp, B. and Maneerat, S. 2008. Cyclodextrin glycosyltransferase from a newly isolated alkalophilic *Bacillus* sp. C26. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30: 723-728.
- Phetrong, K., H-Kittikun, A. and Maneerat, S. 2008. Production and characterization of bioemulsifier from a marine bacterium, *Acinetobacter calcoaceticus* subsp. *anitratum* SM7. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30: 297-305.
- Musikasang, H., Tani, A., H-kittikun, A. and Maneerat, S. 2009. Probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from chicken gastrointestinal digestive tract. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 25: 1337-1345.
- Hwanhlem, N., Watthanasakphuban, N., Riebroy, S., Benjakul, S., H-Kittikun, A. and Maneerat, S. 2010. Probiotic lactic acid bacteria from *Kung-Som*: isolation, screening, inhibition of pathogenic bacteria. *Int. J. Food Sci. Technol.* 45: 594-601.
- Dikit, P., Maneerat, S. and H-kittikun, A. 2010. Mannoprotein from spent yeast obtained from Thai traditional liquor distillation: extraction and characterization. *J. Food Process Eng.* (accepted)
- Wongsuphachat, W., H-Kittikun, A. and Maneerat, S. 2010. Optimization of exopolysaccharides production by *Weissella confusa* NH 02 isolated from Thai fermented sausages. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 32: 27-35.
- Dikit, P., Methacanon, P., Visessanguan, W., H-kittikun, A. and Maneerat, S. 2010. Characterization of an unexpected bioemulsifier from spent yeast obtained from Thai traditional liquor distillation. *Int. J. Biol. Macromol. Online.* doi:10.1016/j.ijbiomac.2010.06.013
- Dikit, P., Maneerat, S., Musikasang, H. and H-kittikun, A. 2010. Emulsifier properties of the mannoprotein extract from yeast isolated from sugar palm wine. *ScienceAsia.* (Accepted).

3. ภาระงานสอนของ  ศ.  รศ.  ผศ.  อ.  ดร. เบลูจมาส เขียวศิลป์

1. ภาระงานสอน

1.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับปริญญาตรี

	รายวิชา	หน่วยกิต
850-496	SEMINAR	1(0-2-1)
850-498	SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
854-211	PROCESSING ENGINEERING I	2(2-0-6)
854-212	PROCESSING ENGINEERING II	2(2-0-6)
854-311	FOOD ENGINEERING	2(2-0-6)
854-213	PROCESSING ENGINEERING LABORATORY	3(0-1-0)
854-213	FOOD PROCESSING LABORATORY	3(0-1-0)
853-421	INTRODUCTION TO BIOTECHNOLOGY	3(3-0-3)

ระดับบัณฑิตศึกษา

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-534	ENZYME TECHNOLOGY	3(3-0-6)
854-511	ADVANCED BIOPROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
854-531	BIOREACTOR DESIGN	3(3-0-6)
853-596	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-597	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-818	THESIS	18(0-54-0)
853-836	THESIS	36(0-108-0)
853-691	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY I	1(1-0-2)
853-692	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY II	1(1-0-2)
853-696	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-697	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-698	SEMINAR III	1(0-2-1)
853-699	SEMINAR IV	1(0-2-1)
853-936	THESIS	36(0-108-0)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)



## 1.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-534	ENZYME TECHNOLOGY	3(3-0-6)
854-511	ADVANCED BIOPROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
854-531	BIOREACTOR DESIGN	3(3-0-6)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้าวิจัย หรือการแต่งตำรา

### 2.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- Shibasaki-Kitakawa, N., Cheirsilp, B., Iwamura, K., Kushibiki, M., Kitakawa, A. and Yonemoto, T. (1998) Kinetic model for oligosaccharide hydrolysis using suspended and immobilized enzymes. *Biochem. Eng. J.* 1(3): 201-209
- Cheirsilp, B., Shimizu, H. and Shioya, S. (2001) Modelling and optimization of environmental conditions for kefiran production by *Lactobacillus kefiranofaciens*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 57:639-646. (Included in docter thesis)
- Cheirsilp, B., Shimizu, H. and Shioya, S. (2003) Enhanced kefiran production of *Lactobacillus kefiranofaciens* by mixed culture with *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Biotechnol.* 100(1): 43-53. (Included in docter thesis)
- Cheirsilp, B., Shoji, H., Shimizu, H. and Shioya, S. (2003) Interactions between *Lactobacillus kefiranofaciens* and *Saccharomyces cerevisiae* in mixed culture of kefiran production. *J. Biosci. Bioeng.* 96 (3): 279-284. (Included in docter thesis)
- Cheirsilp, B. (2006) Simulation of kefiran production of *Lactobacillus kefiranofaciens* JCM6985 in fed-batch reactor. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 28(5): 1059-1069.
- Cheirsilp, B., Shimizu, H. and Shioya, S. (2007) Kinetic modeling of kefiran production in mixed culture of *Lactobacillus kefiranofaciens* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Process Biochem.* 42: 570-579.
- Cheirsilp, B., Kaewthong, W. and H-Kittikun, A. (2007) Kinetic study of glycerolysis of palm olein for monoacylglycerol production by immobilized lipase. *Biochem. Eng. J.* 35(1): 71-80.
- Cheirsilp, B. and H-Kittikun, A. (2007) A mathematical model approach to a glycerolysis reaction for monoacylglycerol production. *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 46: 225-232.
- Yeesang, C., Chanthachum, S. and Cheirsilp, B. (2008) Sago starch as a low-cost carbon source for exopolysaccharide production by *Lactobacillus kefiranofaciens*. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 24(7): 1195-1201.

- Cheirsilp, B. and Umsakul, K. (2008) Processing of banana-based wine product using pectinase and  $\alpha$ -amylase. *J. Food Process Eng.* 31: 78-90.
- H-Kittikun, A., Kaewthong, W. and Cheirsilp, B. (2008) Continuous production of monoacylglycerols from palm olein in packed-bed reactor with immobilized Lipase PS. *Biochem. Eng. J.* 40: 116-120.
- Cheirsilp, B., H-Kittikun, A. and Limkatanyu, S. (2008) Impact of transesterification mechanisms on the kinetic modeling of biodiesel production by immobilized lipase. *Biochem. Eng. J.* 42: 261-269.
- Kitcha, S., Maneerat, S. and Cheirsilp, B. (2008) Cyclodextrin glycosyltransferase from a newly isolated alkalophilic *Bacillus* sp. C26. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30(6): 723-728.
- Cheirsilp, B., Jeamjounkhaw, P. and H-Kittikun, A. (2009) Optimizing an alginate immobilized lipase for monoacylglycerol production by the glycerolysis reaction. *J. Mol. Catal. B: Enzym.* 59: 206-211.
- Tran, H.T.M., Cheirsilp, B., Hodgson, B. and Umsakul, K. (2010) Potential use of *Bacillus subtilis* in a co-culture with *Clostridium butylicum* for acetone-butanol-ethanol production from cassava starch. *Biochem. Eng. J.* 48: 260-267.

## 2.2 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ

- Shioya, S., Cheirsilp, B., Egawa, S., Wardani, A.K., Nagahisa, K., Tada, S., Katakura, K. and Shimizu, H. (2004) Useful substance production with symbiotic cultivation of lactic acid bacterium and yeast. *Seibutsu-kogaku Kaishi.* 82(9): 438-439. (Japanese)
- Cheirsilp, B., Charoenwong, C. and Kittiprechakul, A. (2004-2005) Production of glucose syrup from sago starch by hydrolysis with mixed enzymes: amylase and glucoamylase. *Annual Report of ICBiotech.* 27: 699-704.
- Shimizu, H., Cheirsilp, B., and Shioya, S. (2005) Development of co-culture systems of lactic acid bacteria and yeasts for bioproduction. *Japanese J. Lactic Acid Bacteria.* 16 (1): 2-10.
- Cheirsilp, B. (2006) Study on interaction of two microorganisms in mixed culture for kefiran fermentation by model analysis. *Thai J. Biotechnol.* 7(1): 52-59.
- Jeamjounkhaw, P., H-Kittikun, A. and Cheirsilp, B. (2007) Optimization of lipase entrapment in alginate gel bead for palm olein hydrolysis. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29 (Suppl. 2): 261-267. (Thai)
- Cheirsilp, B. and H-Kittikun, A. (2008) Synthesis of fatty acid alkyl esters from palm olein using immobilized lipase. *Thai J. Biotechnol.* 8(1): 134-142.
- Cheirsilp, B., Siengoon, S. and Pratumma, A. (2008) Maltodextrins production from native rice flour using enzymatic and acid hydrolysis. *Thai J. Biotechnol.* 8(1): 55-59.

4. ภาระงานสอนของ  ศ.  รศ.  ผศ.  อ.  ดร. อัครวิทย์ กาญจนโอภาส

## 1. ภาระงานสอน

## 1.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

## ระดับปริญญาตรี

	รายวิชา	หน่วยกิต
850-496	SEMINAR	1(0-2-1)
850-498	SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
853-421	INTRODUCTION TO BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)

## ระดับบัณฑิตศึกษา

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-552	ADVANCED MARINE BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-581	ENTREPRENEURSHIP IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-596	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-597	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-818	THESIS	18(0-54-0)
853-836	THESIS	36(0-108-0)
853-691	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY I	1(1-0-2)
853-692	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY II	1(1-0-2)
853-696	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-697	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-698	SEMINAR III	1(0-2-1)
853-699	SEMINAR IV	1(0-2-1)
853-936	THESIS	36(0-108-0)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 1.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-551	ALGAL TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-552	ADVANCED MARINE BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)

853-581	ENTREPRENEURSHIP IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-594	SELECTED TOPICS IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้าวิจัย หรือการแต่งตำรา

อัครวิทย์ กาญจนโอภาส 2536 สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตจิบเบอเรลินโดย *Gibberella fujikuroi*  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kanjana-Opas, A. 2002. New antifungal compounds from marine fungi. Ph.D. dissertation.

Boonsri, S., Chantraproma, S., Fun, H., Karalai, C., **Kanjana-Opas, A.** and Anjum, S., 2005. 2,3-Dihydro-7-hydroxy-3-[(4-methoxyphenyl)methylene]-4*H*-1-benzopyran-4-one. Acta Cryst E61, 03930-03932. impact factor 0.581

Chantrapromma, S., Boonsri, S., Fun, H., Anjum, S. and **Kanjana-Opas, A.**, 2006. 2,3-Dihydro-7, 8-dihydroxy-3-[(4-methoxyphenyl)methylene]-4*H*-1-benzopyran-4-one. Acta Cryst E62, 01254-01256. impact factor 0.581

Boonsri, S., Karalai, C., Ponglimanont, C., **Kanjana-Opas, A.** and Chantrapromma, K., 2006. Antibacterial and cytotoxic xanthenes from the roots of *Cratoxylum formosum*. Phytochemistry 67, 723-727. impact factor 2.78

Boonnak, N., Karalai, C., Chantrapromma, S., Ponglimanont, C., Fun, H., **Kanjana-Opas, A.**, and Laphookieo, S., 2006. Bioactive Prenylated Xanthenes and Anthraquinones from *Cratoxylum formosum* ssp. *Pruniflorum*. Tetrahedron 62. (37) 8850-8859. impact factor 2.61

**Kanjana-opas, A.**, Panphon, S., Fun, H., and Chantrapromma, S., 2006. 4-Methyl-3*H*-pyrrolo[2,3-*c*]quinolines. Acta Cryst E62., 02728-02730. impact factor 0.581

Hosoya, S., Arunpairojana, V., Suwannachart, C., **Kanjana-Opas, A.**, and Yokota, A., 2006. *Aureispira marina* gen.nov., sp.nov., a gliding, arachidonic acid containing bacteria isolated from Thai Southern coastlines. International Systematic and Evolution Microbiology 200, 56: 2931-2935. impact factor 2.74

Cheenpracha, S., Yodsauae, O., Karalai, C., Ponglimanont, C., Subhadhirasakul, S., Tewtrakul, S., and **Kanjana-Opas, A.**, 2006. Potential anti-allergic ent-kaurene diterpenes from the bark of *Suregada multiflor*. Phytochemistry 67, 2630-2634. impact factor 2.78

Hosoya, S., Arunpairojana, V., Suwannachart, C., **Kanjana-Opas, A.**, and Yokota, A., 2007. *Aureispira maritima* sp.nov., isolated from marine barnacle. International Systematic and Evolution Microbiology (submitted) impact factor 2.74

- Srisukchayakul, P., Suwanachart, C., Sangnoi, Y., **Kanjana-Opas, A.**, Hosoya, S., Yokota, A., and Arunpairojana, V., 2007. *Rapidithrix thailandica* gen.nov., sp.nov., a marine gliding bacteria isolated from Andaman sea, the southern coastline of Thailand. International Systematic and Evolution Microbiology (submitted) impact factor 2.74
- Kanjana-Opas, A.**, Jensen, P. and Fenical, W. Antifungal compounds from marine fungi. Gordon Research Conferences: Marine Natural Products, February 27-March 3, 2000, Ventura, California, USA.
- Arunpairojana, V., Suwannachart, C., Panpol, S. and **Kanjana-Opas, A.** Isolation of marine gliding bacteria from Thailand and their biological activities, 10th International Congress for Culture Collection. October 10-15, 2004, Tsukuba, Japan.
- Kanjana-Opas, A.**, Phanpol, S., Sae-Lim, S. and Arunpairojana, V. Bioactive compounds from marine derived microorganisms in Thailand. Internationaal Marine Biotechnology Conference, June 7- 12, 2005. St.John's, Canada.
- Kanjana-Opas, A.**, Phanpol, S., Sae-Lim, S., Suwanachart, C. and Arunpairojana, V. Screening for antimicrobial, cytotoxic and acetylcholinesterase inhibitive compounds from marine derived microorganisms. 46<sup>th</sup> American Society of Pharmacognosy Annual Meeting, July 23-27, 2005 Oregon, USA.
- Kanjana-Opas, A.**, Sangnoi, Y., Arunpairojana, V., and Srisukchayakul, P. New Marine gliding bacteria: Potential sources of cytotoxic compounds. From Functional Genomics to Natural Products of Marine Microorganisms Conference, June 21-24, 2006. Greifswald, Germany.
- Kanjana-Opas, A.**, Panphon, S., Fun, H.K., and Chantrapromma, S. Marinoquinoline A from a novel marine gliding bacterium. 12<sup>th</sup> International Symposium on Marine Natural Products, February 4-9, 2007. Queenstown, New Zealand.

5. ภาระงานสอนของ  ศ.  รศ.  ผศ.  อ.  ดร.เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์

### 1.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

#### ระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
850-321	FOOD CHEMISTRY I	2(2-0-4)
850-322	FOOD CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
850-323	FOOD CHEMISTRY II	2(2-0-4)
850-324	FOOD CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
850-326	BIOMATERIAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
850-327	BIOMATERIAL CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
850-441	MEAT AND POULTRY PRODUCT TECHNOLOGY	3(2-3-4)
850-443	BAKERY TECHNOLOGY	3(2-3-4)
850-498	SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
850-496	SEMINAR	1(1-0-2)

#### ระดับบัณฑิตศึกษา

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-581	ENTREPRENEURSHIP IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-596	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-597	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-818	THESIS	18(0-54-0)
853-836	THESIS	36(0-108-0)
853-691	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY I	1(1-0-2)
853-692	SPECIAL TOPICS IN BIOTECHNOLOGY II	1(1-0-2)
853-696	SEMINAR I	1(0-2-1)
853-697	SEMINAR II	1(0-2-1)
853-698	SEMINAR III	1(0-2-1)
853-699	SEMINAR IV	1(0-2-1)
853-936	THESIS	36(0-108-0)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 1.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

	รายวิชา	หน่วยกิต
853-521	BIOTECHNOLOGY	4(4-0-8)
853-524	RESEARCH TECHNIQUES IN BIOTECHNOLOGY	3(1-6-2)
853-535	ADVANCED FERMENTATION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-551	ALGAL TECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-552	ADVANCED MARINE BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-581	ENTREPRENEURSHIP IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-594	SELECTED TOPICS IN BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
853-948	THESIS	48(0-144-0)
853-972	THESIS	72(0-216-0)

## 2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้าวิจัย หรือการแต่งตำรา

Wongwiwat, P., Yanpakdee, S. and **Wattanachant, S.** 2006. Effect of mixed spices in lemon glass marinade cuisine on changes in chemical physical and microbiological quality of ready-to-cooked Thai indigenous chicken meat during chilled storage. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 29(6): 1619-1632. (In Thai)

Chuaynukool, K., **Wattanachant, S.** and Siripongwutikorn, S. 2007. Chemical and physical properties of raw and cooked spent hen, broiler and Thai indigenous chicken muscles in mixed herbs acidified soup (Tom Yum). *J. Food Tech.* 5(2) : 180-186.

**Wattanachant, S.**, Sornprasitt, T. and Polpara, Y. 2007. Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30(Suppl.1): 41-50.

**Wattanachant, S.** 2008. Factors affecting the quality characteristics of Thai indigenous chicken meat. *Suranaree J. Sci. Technol.* 15(4): 317-322.

Pirinya Wongwiwat, **Saowakon Wattanachant,** and Sunisa Siripongvutikorn. 2010. Effect of phosphate treatments on microbiological, physicochemical changes of spent hen muscle marinated with Tom-Yum paste during chilled storage. *J. Sci. Food Agri.* 90: 1293-1299.

Attchariya, C., **Wattanachant, S.** and Benjakul, S. 2010. Quality characteristics of raw and cooked spent hen Pectoralis major muscles during chilled storage: Effect of salt and phosphate. *Inter. Food Res. J.* 17: 247-255.

Chueachuaychoo, A., **Wattanachant, S.** and Benjakul, S. 2011. Quality characteristics of raw and cooked spent hen Pectoralis major muscles during chilled storage: Effect of Tea Catechins. *Inter. J. Poultry Sci.* 10: 12-18.

### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

Patiyada Keawsawee, **Saowakon Wattanachant**, Piyarat Sirivongpaisal, and Worapong Usawakesmanee.

2007. Use of carbohydrate and protein based fat replacers in reduced fat coconut milk based curry. Asean Food Conference. August 21-23, 2007. Malaysia.

Aree Tothem, **Saowakon Wattanachant**, and Soottawat Benjakul. 2007. Effect of washing solution on characteristics of surimi-like from chicken breast muscle and flake boneless leg meat trimming. Asean Food Conference. August 21-23, 2007. Malaysia.

Jutaporn Liwa and Saowakon Wattanachant. 2008. Effect of cooking methods on myoglobin, heme iron and non-heme iron content, metmyoglobin formation and lipid oxidation in whole thigh broiler meat during refrigerated storage. Mae Fah Luang Symposium. November 26-28, 2008. Chiang Rai, Thailand.

Saowakon Wattanachant, Sunisa Siripongvutikorn and Pornchai Saenee. 2008. Chemical, physical and sensory properties of Tom Yum marinated spent hen muscles. Mae Fah Luang Symposium. November 26-28, 2008. Chiang Rai, Thailand.

Aree Tokdem, Saowakon Wattanachant, and Soottawat Benjakul. 2008. Surimi-like processed from chicken breast muscle and flake boneless meat trimming Mae Fah Luang Symposium. November 26-28, 2008. Chiang Rai, Thailand.

Saowakon Wattanachant, Sunisa Siripongwuttikorn and Worapong Ussawagatmanee. 2009. Shelf-life extension of spent hen meat with Tom-Yum paste marinating. Asean Food Conference. October 21-23, 2009. Brunei Darussalam.

Jutaporn Liwa and Saowakon Wattanachant. 2009. Effect of hotsteam, grill and microwave cooking methods on chemical compositions and lipid oxidation of whole thigh broiler meat. Asean Food Conference. October 21-23, 2009. Brunei Darussalam.

Jutaporn Liwa and Saowakon Wattanachant. 2010. Effect of heating methods and temperatures on changes in chemical compositions and lipid oxidation of broiler thigh meat during refrigerated storage. TRF-MAG Congress IV, 30 March- 1 April, 2010. Jomthien Palm Bleach Resort, Pattaya, Choburi, Thailand.



Pensiri Kaewthong and Saowakon Wattanachant. 2011. Effect of fat levels and fat replacer types on quality of sweet-dried pork emulsion products (an intermediate moisture meat). TRF-Master Research Congress V, 30 March- 1 April, 2011. Jomthien Palm Bleach Resort, Pattaya, Cholburi, Thailand.

Rattana Maming and Saowakon Wattanachant. 2011. Development of restructured goat meat from meat trimming. TRF-Master Research Congress V, 30 March- 1 April, 2011. Jomthien Palm Bleach Resort, Pattaya, Cholburi, Thailand.

ภาคผนวก จ

ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา



ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. 2549

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่ต้องการความรู้แบบนวัตกรรม ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ต้องมี การค้นคว้า และวิจัยที่เข้มแข็ง การทำวิจัยต้องสามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จึงต้องสร้างนักวิจัยให้กับสังคม โดยเป็นนักวิจัยที่มีคุณภาพ สามารถแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และนำความรู้ที่ได้ไปช่วยเหลือสังคมด้วยคุณธรรมและจรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ

ดังนั้น จึงสมควรให้ปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และแนวทางการ บริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ.2522 และโดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 292 (7/2549) เมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2549 จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

- ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549”
- ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เข้า ศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป
- ข้อ 3 บรรดาความในระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่มีอยู่ก่อนระเบียบฉบับนี้ และมีความ กล่าวในระเบียบนี้หรือที่ระเบียบนี้กล่าวเป็นอย่างอื่น หรือที่ขัดหรือแย้งกับความในระเบียบนี้ ให้ใช้ ระเบียบนี้แทน
- ข้อ 4 ในระเบียบนี้
  - “สภาวิชาการ” หมายถึง สภาวิชาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - “มหาวิทยาลัย” หมายถึง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - “สภามหาวิทยาลัย” หมายถึง สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - “บัณฑิตวิทยาลัย” หมายถึง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - “คณะ” หมายถึง คณะ บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัย หรือหน่วยงานที่เทียบเท่า ที่มีหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
  - “คณบดี” หมายถึง คณบดีของคณะ บัณฑิตวิทยาลัย ผู้อำนวยการวิทยาลัย หรือผู้บริหารหน่วยงาน ที่เทียบเท่าคณบดี ที่มีหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
  - “สาขาวิชา” หมายถึง สาขาวิชาของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

“คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย” หมายถึง คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“หน่วยกิตสะสม” หมายถึง หน่วยกิตที่นักศึกษาเรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตรสาขาวิชานั้น

“คณะกรรมการประจำคณะ” หมายถึง คณะกรรมการประจำคณะของคณะหรือคณะกรรมการประจำของวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่นักศึกษาสังกัดอยู่

“นักศึกษา” หมายถึง นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- ข้อ 5 ให้อธิการบดีหรือรองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อสงสัยหรือมิได้ระบุไว้ในระเบียบนี้ หรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องผ่อนผันข้อกำหนดในระเบียบนี้ เป็นกรณีพิเศษให้อธิการบดีหรือรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้วินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุดแล้วรายงานให้สภาวิชาการทราบ

หมวด 1  
ระบบการจัดการศึกษา

- ข้อ 6 การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้ดำเนินการดังนี้
- 6.1 บัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดและรักษามาตรฐานของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของ มหาวิทยาลัย
  - 6.2 บัณฑิตวิทยาลัยมีหน้าที่ประสานงานและสนับสนุนการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และคณะ มีหน้าที่จัดการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
  - 6.3 บัณฑิตวิทยาลัยอาจจัดให้มีหลักสูตรสหสาขาวิชาเพื่อบริหารและจัดการศึกษาในหลักสูตรที่ เกี่ยวข้องกับหลายคณะ
- ข้อ 7 ระบบการจัดการศึกษา ให้ดำเนินการดังนี้
- 7.1 การจัดการศึกษาตลอดปีการศึกษาโดยไม่แบ่งภาค 1 ปีการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่ น้อยกว่า 30 สัปดาห์
  - 7.2 การจัดการศึกษาโดยแบ่งเป็นภาค
    - 7.2.1 ระบบทวิภาค 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษา ปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
    - 7.2.2 ระบบไตรภาค หนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษา ปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์
    - 7.2.3 ระบบจตุรภาค 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษา ปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
    - 7.2.4 ระบบการจัดการศึกษาอื่นๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 ระบบการจัดการศึกษาต่างๆ ตามข้อ 7.2.1-7.2.3 อาจจัดภาคฤดูร้อนได้ตามความจำเป็น ของแต่ละหลักสูตร
  - 7.3 การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน เป็นการจัดการศึกษาปีละหนึ่งภาคการศึกษา โดยมีระยะ เวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์
- ข้อ 8 การคิดหน่วยกิต สำหรับแต่ละรายวิชา
- 8.1 ระบบตลอดปีการศึกษา
    - 8.1.1 รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้บรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
    - 8.1.2 รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า 60 ชั่วโมงต่อภาคการ การศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
    - 8.1.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
    - 8.1.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำ โครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มี ค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
    - 8.1.5 วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

- 8.1.6 1 หน่วยกิตระบบตลอดปีการศึกษาเทียบได้กับ 2 หน่วยกิตระบบทวิภาคหรือ 30/12 หน่วยกิตระบบไตรภาคหรือ 30/10 หน่วยกิตระบบจตุรภาค
- 8.2 ระบบทวิภาค
- 8.2.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.2.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.2.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.2.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.2.5 วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3 ระบบไตรภาค
- 8.3.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3.5 วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.3.6 1 หน่วยกิต ระบบไตรภาค เทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 4 หน่วยกิต ระบบทวิภาค เทียบได้กับ 5 หน่วยกิต ระบบไตรภาค
- 8.4 ระบบจตุรภาค
- 8.4.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.4.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.4.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

- 8.4.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.4.5 วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 8.4.6 1 หน่วยกิตระบบจตุรภาค เทียบได้กับ 10/15 หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 2 หน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับ 3 หน่วยกิตระบบจตุรภาค

ข้อ 9 การจัดแผนการศึกษา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 9.1 การจัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค
- 9.2 การจัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร น้อยกว่า 9 หน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติสำหรับระบบทวิภาค

การเปลี่ยนการจัดแผนการศึกษาตามข้อ 9.1 และ 9.2 ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ 10 หลักสูตรหนึ่งๆ อาจจัดระบบการศึกษา และหรือจัดแผนการศึกษาแบบใดแบบหนึ่ง หรือหลายแบบได้

สำหรับระบบการจัดการเรียนการสอน และการจัดแผนการศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 2

## หลักสูตร

## ข้อ 11 หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา มีดังนี้

- 11.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สร้างเสริมความเชี่ยวชาญหรือประสิทธิภาพในทางวิชาชีพ เป็นหลักสูตรที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่ามาแล้ว
- 11.2 หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการและหรือการวิจัยในสาขาวิชาต่างๆ ในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาตรีและประกาศนียบัตรบัณฑิต
- 11.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สร้างเสริมความเชี่ยวชาญหรือประสิทธิภาพในทางวิชาชีพ และเป็นหลักสูตรที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 6 ปี หรือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า มาแล้ว
- 11.4 หลักสูตรปริญญาเอก เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการ การวิจัยในสาขาวิชาต่างๆ ในระดับสูงกว่าปริญญาโทและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

## ข้อ 12 โครงสร้างของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

- 12.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
- 12.2 หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 แผน คือ
  - แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้
    - แบบ ก 1 ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และหลักสูตรอาจกำหนดให้ศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด
    - แบบ ก 2 ทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ไม่เกิน 18 หน่วยกิต
  - แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษารายวิชาโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ แต่ต้องทำสารนิพนธ์(การศึกษาอิสระ) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
 ทั้งนี้ สาขาวิชาใดเปิดสอนหลักสูตรแผน ข จะต้องมีหลักสูตร แผน ก ด้วย
- 12.3 หลักสูตรปริญญาเอก
  - ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า และไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หลักสูตรนี้มี 2 แบบ คือ
    - แบบ 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรอาจกำหนดให้มีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้



แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ 1.1 และ แบบ 1.2 จะต้องมีความรู้และมาตรฐานเดียวกัน

แบบ 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และมีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 จะต้องมีความรู้และมาตรฐานเดียวกัน

#### ข้อ 13 ระยะเวลาการศึกษา

13.1 ระยะเวลาการศึกษาของแต่ละหลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา

13.1.1 ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ไม่เกิน 3 ปีการศึกษา

13.1.2 ปริญญาโท ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ไม่เกิน 5 ปีการศึกษา

13.1.3 ปริญญาเอก ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี ให้มีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา และนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท ให้มีระยะเวลาการศึกษา ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

13.2 ระยะเวลาการศึกษาของแต่ละหลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา หรือที่จัดการศึกษาแบบอื่นให้เป็นไปตามข้อ 13.1

#### ข้อ 14 การประกันคุณภาพ

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้ชัดเจน ซึ่งอย่างน้อยประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ประเด็น คือ

14.1 การบริหารหลักสูตร

14.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย

14.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

14.4 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและมีการดำเนินการควบคุมมาตรฐาน คุณภาพ และให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีภาระหน้าที่ในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร การติดตามการประเมินผลหลักสูตร และหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง แต่ละหลักสูตรต้องจัดทำรายงานการประเมินตนเองปีละ 1 ครั้ง เสนอต่อคณบดีต้นสังกัดและแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ

## ข้อ 15 การพัฒนาหลักสูตร

- 15.1 ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุกๆ 5 ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี
- 15.2 การพัฒนาหลักสูตร หรือจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีลักษณะพิเศษนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในระเบียบนี้ ให้ดำเนินการโดยจัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยแล้วเสนอสมามหาวิทยาลัยเพื่อทราบ

## หมวด 3

## อาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษาและคณะกรรมการควบคุมการศึกษา

## ข้อ 16 อาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา ประกอบด้วย

- 16.1 อาจารย์ประจำ หมายถึง ข้าราชการ พนักงาน หรือผู้ที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้ปฏิบัติงานในสังกัดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทำหน้าที่หลักด้านการสอนและวิจัย และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามภาระงานที่รับผิดชอบในหลักสูตรที่เปิดสอน
- 16.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำที่ได้รับมอบหมายให้เป็นหลักในกระบวนการจัดการศึกษาของหลักสูตร โดยทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนและหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ ตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น
- 16.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการเกี่ยวกับหลักสูตร การเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร การติดตามประเมินผลหลักสูตร และหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง
- 16.4 อาจารย์ผู้สอน หมายถึง ผู้ซึ่งบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งจากอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษให้ทำหน้าที่สอนในรายวิชาหรือบางหัวข้อในแต่ละรายวิชา
- 16.5 อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หมายถึง อาจารย์ประจำที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านการศึกษาและการจัดแผนการเรียนของนักศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวปฏิบัติต่างๆ ตลอดจนเป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาในเรื่องอื่นตามความจำเป็นและเหมาะสม โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปทำหน้าที่จนกระทั่งนักศึกษามีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
- 16.6 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก (Major advisor) หมายถึง อาจารย์ประจำที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ให้รับผิดชอบกระบวนการเรียนรู้เพื่อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเฉพาะราย เช่น การพิจารณาเค้าโครงการให้คำแนะนำและควบคุมดูแล รวมทั้งการประเมินความก้าวหน้าและการสอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา
- 16.7 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (Co-advisor) หมายถึง อาจารย์ประจำ หรือ อาจารย์พิเศษที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อทำหน้าที่ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในการพิจารณาเค้าโครงการรวมทั้งช่วยเหลือให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ของนักศึกษา
- 16.8 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ หมายถึง อาจารย์ประจำที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักตามข้อ 16.6 ให้รับผิดชอบกระบวนการเรียนรู้เพื่อสารนิพนธ์ของนักศึกษาเฉพาะราย รวมทั้งการประเมินความก้าวหน้าและการสอบสารนิพนธ์ของนักศึกษา

- 16.9 ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีได้เป็นอาจารย์ประจำ ให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม หรือสอน ในกรณีที่ป็นสาขาวิชาที่ขาดแคลนและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สามารถเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักได้ โดยอนุโลมผู้ทรงคุณวุฒิต้องได้รับแต่งตั้ง โดยบัณฑิตวิทยาลัย
- 16.10 ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ หมายถึง ผู้ที่มีได้เป็นอาจารย์ประจำ ให้ทำหน้าที่บางส่วนในการเรียน การสอนระดับบัณฑิตศึกษา โดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งนั้นไม่มีคุณวุฒิทางการศึกษาและหรือ ตำแหน่งทางวิชาการตามที่กำหนดในหน้าที่นั้นๆ แต่มีความเชี่ยวชาญ หรือความชำนาญ เฉพาะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งโดยตรงต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายนั้นๆ ทั้งนี้หากจะแต่งตั้งให้ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ สูงในสาขาวิชานั้นๆ เป็นที่ยอมรับในระดับหน่วยงานหรือกระทรวงหรือวงการศึกษาชีพ ด้านนั้นๆ เทียบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ 9 ขึ้นไป ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด แต่หากจะแต่งตั้งให้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นบุคลากรประจำมหาวิทยาลัยเท่านั้น
- ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะต้องได้รับแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- 16.11 อาจารย์พิเศษ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ ที่ได้รับแต่งตั้งโดย มหาวิทยาลัย ให้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา
- ข้อ 17 คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร  
ต้องเป็นอาจารย์ประจำและมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าคุณสมบัติของการเป็นอาจารย์ผู้สอนตาม ระดับของหลักสูตรนั้นๆ
- ข้อ 18 คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 18.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต หลักสูตรปริญญาโท และหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต- ชั้นสูง ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือ เป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่สอนหรือสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กัน จำนวนอย่างน้อย 3 คน
- 18.2 หลักสูตรปริญญาเอก ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือ เทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่สอนหรือ สาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน จำนวนอย่างน้อย 3 คน
- ข้อ 19 การบริหารจัดการหลักสูตร
- 19.1 ให้บริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร และตาม ที่ได้รับมอบหมายจากภาควิชาหรือตามที่คณะกำหนด
- 19.2 ให้แต่ละหลักสูตรมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตรตามข้อ 18 และอื่นๆ ตามที่คณะกำหนด
- ข้อ 20 คณะอาจกำหนดให้คณะกรรมการประจำคณะ หรือ คณะกรรมการจำนวนตามความเหมาะสมทำ หน้าที่กำกับดูแลคุณภาพ การบริหารจัดการหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาทุกหลักสูตร กำหนดองค์ ประกอบ อำนาจหน้าที่ การครบวาระการดำรงตำแหน่ง และการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลัก สูตรของคณะนั้นๆ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของแต่ละคณะ

ข้อ 21 คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน

21.1 หลักสูตรปริญญาโท หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องเป็นอาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือ เป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

21.2 หลักสูตรปริญญาเอก ต้องเป็นอาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ 22 คุณสมบัติอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

22.1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เป็นอาจารย์ประจำ มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

ในกรณีที่มีความจำเป็น คณะบัณฑิตวิทยาลัยโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยอาจแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ หรือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะที่เป็นบุคลากรประจำมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

22.2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เป็นอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ในกรณีที่มีความจำเป็นและเหมาะสม อาจแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมก็ได้

ข้อ 23 ภาระงานของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์

อาจารย์ประจำ 1 คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท และหรือปริญญาเอกได้ไม่เกิน 5 คน หรือเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทไม่เกิน 15 คน หากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ ให้คิดสัดส่วนจำนวนนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ 1 คน เทียบได้กับจำนวนนักศึกษาที่ทำสารนิพนธ์ 3 คน ทั้งนี้ให้นับรวมนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาทั้งหมดในเวลาเดียวกัน

หากหลักสูตรใดมีอาจารย์ประจำที่มีศักยภาพพร้อมที่จะดูแลนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้มากกว่า 5 คน อาจขอขยายเพิ่มขึ้นได้แต่ต้องไม่เกิน 10 คน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 24 คณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ

คณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะ มีจำนวนกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน ประกอบด้วย ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นประธาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ประจำเป็นกรรมการ

ข้อ 25 คณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีจำนวนกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) อาจารย์ประจำ และหรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นกรรมการ

ข้อ 26 คณะกรรมการสอบประมวลความรอบรู้

คณะกรรมการสอบประมวลความรอบรู้ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีหน้าที่สอบประมวลความรอบรู้ มีจำนวนกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ และหรืออาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา และ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อ 27 คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้รับแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำคณะ ตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีจำนวนกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมไม่น้อยกว่า 1 คน อาจารย์ประจำซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมไม่น้อยกว่า 1 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ทั้งนี้อาจแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) เป็นกรรมการสอบด้วยก็ได้ และเมื่อแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้วให้แจ้งบัณฑิตวิทยาลัยทราบ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องไม่เป็นประธานคณะกรรมการสอบ และต้องเข้าสอบวิทยานิพนธ์ด้วยทุกครั้ง

อาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

ในกรณีที่มีความจำเป็น คณะกรรมการประจำคณะตามคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเป็นกรรมการสอบได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 28 คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีจำนวนกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และอาจารย์ประจำ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 คน โดยให้กรรมการคนใดคนหนึ่งเป็นประธานคณะกรรมการสอบ

ทั้งนี้ คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ชุดหนึ่ง อาจทำหน้าที่สอบสารนิพนธ์ของนักศึกษาได้มากกว่า 1 คน

หมวด 4  
การรับเข้าศึกษา

ข้อ 29 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

29.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต

ผู้เข้าศึกษาต้องเป็นผู้สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

29.2 หลักสูตรปริญญาโท

ผู้เข้าศึกษาต้องเป็นผู้สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

29.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

ผู้เข้าศึกษาต้องเป็นผู้สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

29.4 หลักสูตรปริญญาเอก

29.4.1 ผู้เข้าศึกษาต้องเป็นผู้สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด หรือ

29.4.2 ผู้เข้าศึกษาต้องเป็นผู้สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันกับหลักสูตรที่เข้าศึกษา โดยมีผลการเรียนดีมาก และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ หรือมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 30 การรับสมัคร

ใบสมัคร ระยะเวลาสมัคร หลักฐานประกอบและเงื่อนไขอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 31 การรับเข้าศึกษา

31.1 จำนวนนักศึกษาที่จะรับในแต่ละสาขาวิชา ต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

31.2 คณะเป็นผู้พิจารณาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อ 29 เข้าเป็นนักศึกษา โดยมีการทดสอบความรู้ หรือวิธีการอื่นใดตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

31.3 คณะอาจพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ 29 เข้ามาทดลองศึกษา โดยมีเงื่อนไขเฉพาะรายดังนี้

31.3.1 ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ หรือศึกษาเฉพาะรายวิชาอย่างเดียว ในภาคการศึกษาแรกจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และสอบให้ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 หรือ

31.3.2 ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษาเฉพาะทำวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาแรกจะต้องมีความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ได้ผลเป็นที่พอใจโดยได้สัญลักษณ์

P ตามจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน หรือ

31.3.3 เงื่อนไขอื่นๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

31.4 คณะอาจพิจารณาผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

เข้าศึกษาหรือวิจัย โดยไม่รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัยได้เป็นกรณีพิเศษ

31.5 บัณฑิตวิทยาลัยอาจพิจารณาบุคคลที่คณะรับเข้าเป็นผู้ร่วมเรียนตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาของผู้ร่วมเรียน

31.6 กรณีผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษา การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์ เมื่อผู้สมัครได้นำหลักฐานมาแสดงว่าสำเร็จการศึกษาแล้ว และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อ 32 การรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

การรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 33 ประเภทของนักศึกษา แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

33.1 นักศึกษาสามัญ คือ บุคคลที่บัณฑิตวิทยาลัยรับเข้าเป็นนักศึกษาตามข้อ 31.2 หรือนักศึกษาทดลองศึกษาที่ผ่านเงื่อนไขตามข้อ 31.3

33.2 นักศึกษาทดลองศึกษา คือ บุคคลที่บัณฑิตวิทยาลัยรับเข้าเป็นนักศึกษาตามข้อ 31.3

33.3 นักศึกษาพิเศษ คือ บุคคลที่บัณฑิตวิทยาลัยรับเข้าเป็นนักศึกษาตามข้อ 31.4



## หมวด 5

## การลงทะเบียนเรียน

## ข้อ 34 การลงทะเบียนเรียน

34.1 การลงทะเบียนเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

34.1.1 การลงทะเบียนโดยนับหน่วยกิตและคิดค่าคะแนน (Credit)

34.1.2 การลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

34.2 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี

34.3 การลงทะเบียนเรียน ต้องเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

34.4 จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 15 หน่วยกิต

34.5 นักศึกษาทดลองศึกษาตามข้อ 33.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

34.6 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชาที่เคยลงทะเบียนเรียน และได้รับผลการเรียนตั้งแต่ระดับคะแนน B ขึ้นไปแล้วมิได้

34.7 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักแล้ว

34.8 การลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ ต้องลงทะเบียนเรียนให้ครบหน่วยกิตทั้งหมด ภายในภาคการศึกษาที่สอบวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์เพิ่มให้ครบหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ได้ หลังพ้นกำหนดการเพิ่มและถอนรายวิชา โดยได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อให้สามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้ในภาคการศึกษานั้น

34.9 กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว และอยู่ระหว่างการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ หรือรอสอบประมวลความรู้ นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา และชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## ข้อ 35 การเพิ่มและการถอนรายวิชา

35.1 การเพิ่มและการถอนรายวิชาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตาม ข้อ 34.8

35.2 การเพิ่มและถอนรายวิชาจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ

## ข้อ 36 การเปลี่ยนแปลงการศึกษา

นักศึกษาสามารถขอเปลี่ยนแปลงการศึกษาได้โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ และแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ

ข้อ 37 การย้ายสาขาวิชา

นักศึกษาสามารถขอย้ายสาขาวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

37.1 นักศึกษาอาจขอย้ายสาขาวิชาได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

37.2 การขอย้ายสาขาวิชา จะกระทำได้อีกเมื่อนักศึกษาเข้าศึกษาในสาขาวิชาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

37.3 การเทียบโอนและการโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อ 40

ข้อ 38 การเปลี่ยนระดับการศึกษา

38.1 นักศึกษาอาจขอเปลี่ยนระดับการศึกษาจากระดับปริญญาโทเป็นระดับปริญญาเอก หรือกลับกันได้ในสาขาวิชาเดียวกัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยโดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

38.1.1 นักศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาโทแผน ก ในสาขาเดียวกันกับหลักสูตรปริญญาเอก ที่สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติซึ่งจัดขึ้นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาเอกอาจได้รับการพิจารณาเข้าศึกษาในระดับปริญญาเอกได้ โดยนักศึกษาหลักสูตรแผน ก แบบ ก 1 จะต้องมีผลงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาให้เป็นวิทยานิพนธ์ในหลักสูตรระดับปริญญาเอกได้ หรือในกรณีที่เป็นนักศึกษาหลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จะต้องศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50

38.1.2 นักศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติการสอบวิทยานิพนธ์ อาจได้รับการพิจารณาเข้าศึกษาในระดับปริญญาโทได้

38.1.3 การเปลี่ยนระดับการศึกษาจะกระทำได้เพียง 1 ครั้ง เท่านั้น

38.2 การเปลี่ยนระดับการศึกษาที่นอกเหนือจากข้อ 38.1 ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 39 การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอื่น

39.1 บัณฑิตวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่สังกัดสถาบันอื่นทั้งภายในและต่างประเทศเป็นนักศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัยโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

39.2 การเทียบโอนวิชาเรียนและการโอนหน่วยกิต ต้องมีหลักเกณฑ์ดังนี้

39.2.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา หรือเทียบเท่าที่กระทรวงศึกษาธิการ หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

39.2.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ที่มีเนื้อหาสาระไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบ

39.2.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน B หรือเทียบเท่า หรือสัญลักษณ์ S

39.2.4 ให้มีการเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

- 39.2.5 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอน จะไม่นำผลการศึกษามาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- 39.2.6 ใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ปีการศึกษาและลงทะเบียนรายวิชาหรือเรียนวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- 39.2.7 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยเปิดหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ข้อ 40 การยกเว้นหรือการเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาให้นักศึกษาที่มีความรู้-ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือสถาบันอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ โดยนักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 40.1 รายวิชาที่อาจได้รับการเทียบโอน ต้องเป็นรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาและวิทยานิพนธ์ และได้ศึกษามาแล้วไม่เกิน 3 ปี โดยได้ผลการศึกษาเป็นสัญลักษณ์ P หรือ S หรือไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน B หรือเทียบเท่า
- 40.2 กรณีรายวิชาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้เป็นไปตามข้อ 39.2.2 และ 39.2.3 และให้นำผลการศึกษารายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนมาคิดเป็นแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- 40.3 รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นหรือเทียบโอนให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ
- 40.4 การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบและหรือการศึกษาตามอัธยาศัย ให้อยู่ในดุลยพินิจของบัณฑิตวิทยาลัย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ข้อ 41 การโอนหน่วยกิต

- 41.1 นักศึกษาอาจได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะให้ไปเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในสถาบันอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ โดยลงทะเบียนเรียนเพื่อหน่วยกิต แล้วนำมาเทียบโอนหน่วยกิตในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อนับเป็นหน่วยกิตสะสมของนักศึกษาได้
- 41.2 รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ 41.1 ให้เป็นไปตามข้อแนะนำเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดีในการเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมวด 6  
การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ 42 การสอบในระดับบัณฑิตศึกษา มีดังนี้

- 42.1 การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) เป็นการสอบความรู้ความสามารถที่จะนำหลักวิชาและประสบการณ์การเรียน หรือการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน
- 42.2 การสอบวิทยานิพนธ์ เป็นการสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถของนักศึกษา ในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ความรอบรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำการวิจัย ความสามารถในการนำเสนอผลงานทั้งด้านการพูด การเขียน และการตอบคำถาม
- 42.3 การสอบสารนิพนธ์ เป็นการสอบเพื่อประเมินผลงานการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก
- 42.4 การสอบวัดคุณสมบัติ เป็นการสอบเพื่อประเมินความรู้พื้นฐาน ความพร้อม ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาเอก และเพื่อวัดว่านักศึกษามีความพร้อมในการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาเอก
- 42.5 การสอบภาษาต่างประเทศ เป็นการสอบเทียบความรู้ความสามารถภาษาต่างประเทศของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก
- การสอบตามข้อ 42.1 - 42.5 ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 43 การประเมินผลรายวิชา วิทยานิพนธ์ และสารนิพนธ์

รายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มีค่าระดับคะแนน (Grade) ตามความหมาย และค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต)
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.0
B <sup>+</sup>	ดีมาก (Very Good)	3.5
B	ดี (Good)	3.0
C <sup>+</sup>	พอใช้ (Fairly Good)	2.5
C	ปานกลาง (Fair)	2.0
D <sup>+</sup>	อ่อน (Poor)	1.5
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.0
E	ตก (Fail)	0.0

ผลการศึกษาอาจแสดงด้วยสัญลักษณ์และความหมายอื่นได้ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียนหรือการสอบเป็นที่พอใจ (Satisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนน หรือรายวิชาปรับพื้นฐาน หรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
U	ผลการเรียนหรือการสอบยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนนหรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
X	ผลการเรียนหรือการสอบอยู่ในระดับคะแนนดีเด่น (Excellent) ใช้สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ใช้ในกรณีนักศึกษาปฏิบัติงานไม่ครบภายในเวลาที่กำหนดไว้หรือขาดสอบ โดยมีเหตุสุดวิสัย บางประการจะต้องมีการแก้ไขให้เป็นระดับคะแนนภายใน 6 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียน มิฉะนั้นมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ให้เป็นระดับคะแนน E 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 44 การประเมินผลการศึกษา

44.1 ให้มีการประเมินผลการศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ หรือวิชาสารนิพนธ์ ให้มีการประเมินผลได้ก่อนสิ้นภาคการศึกษา

44.2 ในการนับจำนวนหน่วยกิตให้ครบตามหลักสูตรนั้น ให้นำหน่วยกิตจากรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อหน่วยกิต และได้ผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน A, B<sup>+</sup>, B, C<sup>+</sup>, C หรือสัญลักษณ์ S หรือสัญลักษณ์ X ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดรายวิชาปรับพื้นฐานไว้ให้เรียนโดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนเพิ่มเติมรายวิชาดังกล่าวให้ครบถ้วน และจะต้องได้สัญลักษณ์ S

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ละรายวิชามากกว่า 1 ครั้ง ให้นำจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียวโดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งหลังสุด แต่ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตทุกครั้งมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ในกรณีที่จำเป็นต้องเรียนรายวิชาของหลักสูตรปริญญาตรีในบางสาขาเพื่อสนับสนุนรายวิชาตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้นำจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาระดับหมายเลข 300 ขึ้นไปได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

- 44.3 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่งๆ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษานักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียน โดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้
- 44.3.1 หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่งๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น
- 44.3.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้นหารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน
- 44.3.3 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษา มาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ก็ให้นำผลการศึกษา และหน่วยกิตทุกครั้งมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย
- 44.3.4 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่ 3
- 44.3.5 ในกรณีที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ I ในรายวิชาที่มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้รอกการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไว้ก่อน จนกว่าสัญลักษณ์ I จะเปลี่ยนเป็นอย่างอื่น

หมวด 7  
การทำวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์

- ข้อ 45 การทำวิทยานิพนธ์
- 45.1 การเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
- 45.1.1 นักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาโท จะเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักแล้ว
- 45.1.2 นักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาเอกจะเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักแล้ว
- 45.1.3 การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติที่คณะกรรมการประจำคณะกำหนด
- 45.2 การขอเปลี่ยนแปลงโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติที่คณะกรรมการประจำคณะกำหนด
- ข้อ 46 การทำสารนิพนธ์ มีความมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาได้ทำเป็นรายบุคคล สำหรับแนวปฏิบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำคณะกำหนด
- ข้อ 47 การประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์
- 47.1 การประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ต้องกระทำในทุกภาคการศึกษา
- 47.2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์มีหน้าที่ในการประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ของนักศึกษา และรายงานผลการประเมินต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะ
- 47.3 ใช้สัญลักษณ์ P (In progress) สำหรับ ผลการประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ของนักศึกษาเป็นที่พอใจ โดยระบุจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ที่ได้รับการประเมินให้ได้สัญลักษณ์ P ของนักศึกษาแต่ละคนในแต่ละภาคการศึกษานั้น และใช้สัญลักษณ์ N (No progress) สำหรับผลการประเมินที่ไม่มีความก้าวหน้า หรือไม่เป็นที่พอใจ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกินจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน และผลการศึกษาเป็นดังนี้
- 47.1.1 ให้สัญลักษณ์ P หรือ N ในกรณีที่ยังไม่สามารถจัดการวัดผลของรายวิชาได้ในภาคการศึกษานั้น
- 47.1.2 การให้สัญลักษณ์ P หรือ N อาจให้ได้ตามสัดส่วนของความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ แนวปฏิบัติในการประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ให้จัดทำเป็นประกาศของคณะ และหากนักศึกษายังไม่ได้รับการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ จะประเมินผลให้สัญลักษณ์ P ได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร
- 47.1.3 ให้สัญลักษณ์ S หรือ U หรือ X ในกรณีที่มีการประเมินผล หรือสอบวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ เรียบร้อยแล้ว ภายในภาคการศึกษานั้น ๆ

- 47.4 รายวิชาที่ใช้เวลาเรียนเกิน 1 ภาคการศึกษา ให้มีการประเมินผลเป็นดังนี้
- 47.4.1 ให้สัญลักษณ์ P หรือ N ในกรณีที่ยังไม่สามารถจัดการวัดผลของรายวิชาในภาคการศึกษานั้น
- 47.4.2 ให้มีการประเมินเป็นระดับคะแนนตามข้อ 43
- ข้อ 48 ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของเนื้อหาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินจำนวนหน่วยกิต จากหัวข้อเดิมที่สามารถนำไปใช้กับหัวข้อใหม่ได้ แต่ต้องไม่เกินจำนวนหน่วยกิตที่ผ่านในหัวข้อเดิม ทั้งนี้ให้นับจำนวนหน่วยกิตดังกล่าว เป็นจำนวนหน่วยกิตที่ผ่านได้สัญลักษณ์ P ซึ่งสามารถนำมานับเพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดีโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- ข้อ 49 การสอบวิทยานิพนธ์
- 49.1 การสอบวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย การตรวจ อ่านวิทยานิพนธ์ การทดสอบความรู้นักศึกษาด้วยการซักถาม หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ จึงถือว่าการสอบนั้นมีผลสมบูรณ์
- 49.2 กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสามารถส่งผลการประเมิน การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะด้วยเอกสาร โดยประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เป็นผู้นำเสนอผลการประเมินต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในวันสอบ หรืออาจสอบโดยวิธี การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 49.3 การดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 50 การส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
- การส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 51 การสอบสารนิพนธ์
- การสอบสารนิพนธ์ประกอบด้วย การตรวจ อ่านสารนิพนธ์ การทดสอบความรู้นักศึกษาด้วยการซักถาม หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ จึงถือว่าการสอบนั้นมีผลสมบูรณ์ การดำเนินการสอบสารนิพนธ์ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 52 การส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
- การส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 53 รูปแบบการพิมพ์ และลิขสิทธิ์ในวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์
- 53.1 รูปแบบการพิมพ์วิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- 53.2 ลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรในวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ เป็นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักศึกษาและหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์เรื่องนั้นๆ สามารถนำไปเผยแพร่ในเชิงวิชาการได้ แต่การนำเนื้อหาหรือผลจากการศึกษาไปใช้เพื่อประโยชน์อื่นให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- กรณีที่การทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ที่ได้รับทุนวิจัยที่มีข้อผูกพันเกี่ยวกับลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรโดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย ให้ดำเนินการตามข้อผูกพันนั้นๆ



หมวด 8  
การสำเร็จการศึกษา

ข้อ 54 การสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

54.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

54.1.1 สอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตามหลักสูตร

54.1.2 แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาตามหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 3.00

54.2 หลักสูตรปริญญาโท

54.2.1 สอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

54.2.2 แผน ก แบบ ก 1 สอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ นำเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ ซึ่งคณะกรรมการประจำคณะให้ความเห็นชอบหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding)

54.2.3 แผน ก แบบ ก 2 ศึกษารายวิชาครบตามที่กำหนดในหลักสูตร ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 สอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ นำเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ ซึ่งคณะกรรมการประจำคณะให้ความเห็นชอบหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding)

54.2.4 แผน ข ศึกษารายวิชาครบตามที่กำหนดในหลักสูตร ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 สอบผ่านสารนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ หรือ ปากเปล่าในสาขาวิชานั้น

54.3 หลักสูตรปริญญาเอก

54.3.1 สอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

54.3.2 สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

54.3.3 แบบ 1 สอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ นำเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

54.3.4 แบบ 2 ศึกษารายวิชาครบตามที่กำหนดในหลักสูตร ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ย  
 สะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 สอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ นำเสนอวิทยานิพนธ์และสอบ  
 ผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผลงาน  
 วิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานได้รับการยอมรับให้ตี  
 พิมพ์ในวารสารวิชาการที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อน  
 การตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

54.4 ชำระหนี้สินทั้งหมดต่อมหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

54.5 ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัย คณะ หลักสูตร กำหนด

ข้อ 55 วันสำเร็จการศึกษา

วันสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 56 การขออนุมัติปริญญา

56.1 นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ให้ยื่นคำร้องแสดงความจำนง  
 ขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

56.2 นักศึกษาซึ่งจะได้รับการพิจารณาเสนอชื่อขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัยต้องมี  
 คุณสมบัติดังนี้

56.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาครบถ้วนตามข้อ 54

56.2.2 ไม่มีหนี้สินหรือค้างชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา และหรือไม่เป็นผู้มีพันธะสัญญา  
 อื่นใดกับบัณฑิตวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย

56.2.3 ไม่อยู่ในระหว่างถูกลงโทษทางวินัยนักศึกษา

## หมวด 9

## สถานภาพของนักศึกษา

- ข้อ 57 การลาป่วยหรือลาพัก ให้ดำเนินการและพิจารณาตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีโดยอนุโลม
- ข้อ 58 การลาพักการศึกษา
- 58.1 นักศึกษาจะลาพักการศึกษาได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้
- 58.1.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
- 58.1.2 เจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลาติดต่อกันเกินกว่า 3 สัปดาห์ โดยมีใบรับรองแพทย์
- 58.1.3 สาเหตุอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ
- 58.2 นักศึกษาที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาต้องแสดงเหตุผลและความจำเป็นผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณีและให้ยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการประจำคณะ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบและแจ้งบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทราบ
- 58.3 การลาพักการศึกษาก็คือการลาพักทั้งภาคการศึกษา และถ้าได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้ว เป็นการยกเลิกการลงทะเบียนเรียน โดยรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น จะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา
- 58.4 การลาพักการศึกษา ให้ลาพักได้ไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาปกติ
- 58.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาคงต้องรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักและชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปก่อนแล้ว
- ข้อ 59 การลาออก
- นักศึกษาผู้ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้เสนอใบลาออกผ่านคณะกรรมการบริหารหลักสูตรต่อบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี ผู้ที่จะได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย
- ข้อ 60 การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา
- การรักษาสถานภาพของนักศึกษา ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ 34.9 และข้อ 58.5
- ข้อ 61 การฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา
- นักศึกษาจะฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อมีสภาพตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้
- 61.1 ตาย
- 61.2 ได้รับอนุมัติให้ลาออก
- 61.3 ถูกให้ออกหรือไล่ออกเนื่องจากต้องโทษทางวินัย
- 61.4 ไม่มาลงทะเบียนเรียนรายวิชาหรือรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน 30 วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติโดยมิได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- 61.5 ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 ในการประเมินผลทุกสิ้นภาคการศึกษา
- 61.6 เรียนได้จำนวนหน่วยกิต 2 ใน 3 ของหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตวิทยานิพนธ์แล้วได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.75 ยกเว้นนักศึกษาปริญญาโทที่เรียนแผน ก แบบ ก 1 และนักศึกษาปริญญาเอกที่เรียนแบบ 1

- 61.7 ใช้เวลาในการศึกษาตามที่กำหนดในข้อ 13 แล้ว และได้หน่วยกิตไม่ครบตามหลักสูตร หรือ ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.00 ยกเว้นนักศึกษาปริญญาโทที่เรียนแผน ก แบบ ก 1 และนักศึกษาปริญญาเอกที่เรียน แบบ 1
- 61.8 โครงร่างวิทยานิพนธ์ไม่ได้รับอนุมัติภายในระยะเวลาที่กำหนดดังนี้
- 61.8.1 กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก 1
    - 61.8.1.1 ภายใน 4 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
    - 61.8.1.2 ภายใน 5 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา
  - 61.8.2 กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก 2
    - 61.8.2.1 ภายใน 5 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
    - 61.8.2.2 ภายใน 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา
  - 61.8.3 กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ 1
    - 61.8.3.1 ภายใน 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
    - 61.8.3.2 ภายใน 7 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา
  - 61.8.4 กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ 2
    - 61.8.4.1 ภายใน 7 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
    - 61.8.4.2 ภายใน 8 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา
- 61.9 สอบวิทยานิพนธ์หรือสอบประมวลความรู้ ครั้งที่ 2 ไม่ผ่าน
- 61.10 ไม่สามารถส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน 6 เดือน นับจากวันสอบวิทยานิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ 13
- 61.11 ไม่สามารถส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน 3 เดือน นับจากวันสอบสารนิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ ระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ 13
- 61.12 เป็นนักศึกษาทดลองศึกษาที่ไม่สามารถเปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษาสามัญตามข้อ 34.1 ได้
- 61.13 บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่ามีความประพฤติไม่เหมาะสม
- 61.14 ได้รับการอนุมัติปริญญา

หมวด 10  
การลงโทษทางวินัยนักศึกษา

ข้อ 62 การทุจริตในการวัดผล

เมื่อตรวจสอบพบว่านักศึกษาทุจริตในการวัดผลรายวิชาใด ให้ดำเนินการและพิจารณาลงโทษตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี และข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษา โดยอนุโลม

ข้อ 63 การทุจริตทางวิชาการ

การทุจริตทางวิชาการมี 3 ลักษณะ คือ การลอกเลียนผลงานทางวิชาการ การสร้างข้อมูลเท็จ และการมิได้ทำผลงานวิชาการด้วยตนเอง

63.1 การลอกเลียนผลงานทางวิชาการ หมายถึง การลอกเลียนข้อความของผู้อื่น โดยไม่มีการอ้างอิง หรือปกปิดแหล่งที่มา หรือการเสนอความคิดหรือนำผลงานทางวิชาการที่มีผู้อื่นกระทำไว้มาเป็นของตนเอง

63.2 การสร้างข้อมูลเท็จ หมายถึง การตกแต่งข้อมูลหรือการสร้างข้อมูลที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง

63.3 การมิได้ทำผลงานวิชาการด้วยตนเอง หมายถึง การจ้างหรือให้ผู้อื่นช่วยทำ หรือทำแทนตน หรือการมอบให้ผู้อื่นทำแทนนอกเหนือจากงานที่ได้ระบุไว้ในโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับอนุมัติแล้วว่าจะกระทำเอง ทั้งนี้ไม่รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลวิทยานิพนธ์จากภาษาไทยเป็นภาษาต่างประเทศ

63.4 เมื่อตรวจสอบพบว่านักศึกษาทุจริตตามข้อ 63.1 63.2 และ 63.3 ให้ถือว่าเป็นความผิดร้ายแรงไว้ก่อน แต่อาจลดหย่อนโทษได้ ทั้งนี้ การพิจารณาโทษหรือการลดหย่อนโทษให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ และเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการต่อไป

63.5 หากตรวจสอบพบว่ามีกรณีการทุจริตภายหลังการอนุมัติปริญญาแล้ว ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณา และอาจเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาสั่งเพิกถอนปริญญา

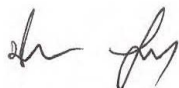
## บทเฉพาะกาล

ข้อ 64 การดำเนินการใดๆที่เกิดขึ้นก่อนวันที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ และยังไม่ดำเนินการไปแล้วเสร็จใน  
ขณะที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ ให้ดำเนินการหรือปฏิบัติตามระเบียบ หรือมติ  
คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยที่ใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ จนกว่าจะ  
ดำเนินการหรือปฏิบัติตามแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2549

(ลงชื่อ)                      เกษม สุวรรณกุล  
(ศาสตราจารย์เกษม สุวรรณกุล)  
นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำเนาถูกต้อง



(นางนันทพร นภาพงศ์สุริยา)  
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 8

ศิริพร/พิมพ์  
นันทพร/ร่าง/ทาน

**ภาคผนวก ข**

**ตำแน่งคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร**

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ที่ ๐๙๕๕ /๒๕๕๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ)

ด้วยคณะอุตสาหกรรมเกษตร มีความประสงค์จะปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ) เพื่อให้การดำเนินการในเรื่องดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑(๖) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๒ ซึ่งได้รับมอบหมายจากอธิการบดี ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ ๐๙๑๙/๒๕๕๒ ลงวันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๕๒ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ) ดังนี้

- |  |                      |
|--|----------------------|
| ๑. คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย  | ที่ปรึกษา            |
| ๒. คณะบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร  | ที่ปรึกษา            |
| ๓. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร  | ที่ปรึกษา            |
| ๔. รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา คณะอุตสาหกรรมเกษตร  | ที่ปรึกษา            |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ หันพงศ์กิตติกุล   | ประธานกรรมการ        |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิพรัตน์ หงษ์ทรีศรี<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปกติ)                 | รองประธานกรรมการ     |
| ๗. รองศาสตราจารย์ ดร. วรธนา ชูฤทธิ์<br>สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์            | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร กาญจนทวี<br>สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๙. รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงพร คันธโชติ<br>คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                    | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะรัตน์ บุญแสวง<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปกติ)                  | กรรมการ              |
| ๑๑. ดร. อภิชาติ อุไพจิตร<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปกติ)                                      | กรรมการ              |
| ๑๒. ดร. วรสันต์ โสภณ   | กรรมการ              |
| ๑๓. รองศาสตราจารย์ ดร. พูนสุข ประเสริฐสรรพ<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนานาชาติ)                | กรรมการ              |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครวิทย์ กาญจนโอภาส  | กรรมการ              |
| ๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภศิลา มณีรัตน์<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนานาชาติ)               | กรรมการ              |
| ๑๖. ผู้แทนฝ่ายวิชาการของมหาวิทยาลัย (บัณฑิตวิทยาลัย)   | กรรมการ              |
| ๑๗. รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาศ เขียรศิลป์<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนานาชาติ)                  | กรรมการและเลขานุการ  |



๑๘. นางสาวปิยะพร พันธพงศ์  
๑๙. นางสาวสุชฎิญา พวงสุวรรณ

ผู้ช่วยเลขานุการ  
ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๕๕

(สำเนา) อุทัย เก้าเอี้ยน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.พ. อุทัย เก้าเอี้ยน)  
รองอธิการบดีวิทยาเขตหาดใหญ่  
รักษาราชการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำเนาถูกต้อง

เจิตจันทร์

(นางสาวเจิตจันทร์ มณีบังเกิด)  
นักวิชาการอุดมศึกษา

เจิตจันทร์/ร่าง/พิมพ์/ทาน