

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตหาดใหญ่

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ  
Master of Science Program in Biotechnology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)  
Master of Science (Biotechnology)

ชื่อย่อ

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)  
M.Sc. (Biotechnology)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

1) แผน ก แบบ ก 1	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
2) แผน ก แบบ ก 2	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา).....

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา) ภาษาอังกฤษมากกว่าร้อยละ 20

### 5.3 การรับนักศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทย

รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถอ่านเขียนภาษาไทยได้ สำหรับนักศึกษาต่างชาติที่ไม่

สามารถอ่านเขียนภาษาไทยได้รับเข้าเฉพาะแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย

### 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

ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552

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

เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	วุฒิการศึกษาระดับตรี-โท-เอก (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา,ปีที่สำเร็จการศึกษา
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวทิพรัตน์ หงษ์ทรีศรี	วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร), ม.สงขลานครินทร์, 2527 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์, 2535 Ph.D. (Food Science), U. of Wisconsin-Madison, U.S.A., 2543
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางปิยะรัตน์ บุญแสวง	วท.บ. (เทคโนโลยีทางอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์ฯ, 2534 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์ฯ, 2537 Ph.D. (Chemical Engineering), Texas A&M U., U.S.A., 2545
	อาจารย์	นายอภิชาติ ฐู่ไพจิตร	วท.บ. (เกษตรศาสตร์), ม. เกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม. มหิดล, 2540 Dr.techn. (Technical Chemistry) Graz U. of Technology, Austria, 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 รวมทั้งเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งมีความสำคัญต่อการมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีของประชากร อาทิเช่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า การเพิ่มความหลากหลายของทรัพยากรในการนำไปใช้ประโยชน์ การลดปัญหาสิ่งแวดล้อม การสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและรองรับการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม โดยต้องส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนรวมทั้งการวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาทางอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพให้มีความหลากหลาย มีประสิทธิภาพ เน้นการบูรณาการความรู้ และการแก้โจทย์ปัญหาของโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลมาจากการเพิ่มจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนการนำเอาองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มากขึ้น

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการการขยายตัวทางเศรษฐกิจและจำนวนประชากร และรองรับการแข่งขันทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันทีและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยด้านมุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และการผลิตบัณฑิตที่ดีและเก่ง

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

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

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นักศึกษาของภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกที่เปิดในหลักสูตรนี้ได้ โดยให้  
เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 13.3 การบริหารจัดการ

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

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานสำคัญทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และมีความรู้และความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพระดับบูรณาการได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

#### 1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพมีรากฐานการพัฒนามาจากการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวกลางในการผลิตที่เรียกว่าจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จนทำให้เกิดเป็นการปฏิบัติทางอุตสาหกรรมชีวภาพอื่นๆ ตามมา การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์สูงสุด จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย และความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญในการค้นหาคำตอบใหม่ๆ เช่น เป็นแนวทางก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้มากขึ้น สามารถควบคุมให้เกิดการประหยัคพลังงานได้ 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 การใช้พลังงานชีวภาพทั้งในรูปแบบของเอทานอลและไบโอดีเซล ในด้านสิ่งแวดล้อมมีการพัฒนานวัตกรรมหลายด้าน เช่น ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของพลาสติกย่อยสลายได้ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการบำบัดของเสีย รวมทั้งการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม

จากความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพดังกล่าวข้างต้น ทำให้การศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนและจำเป็นที่จะต้องมีการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ให้กับชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงจัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพและปรับปรุงให้มีความทันสมัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความสามารถในด้านการทำงานวิจัยได้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพสามารถตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศและระดับนานาชาติ โดยหลักสูตรนี้มีความแตกต่างจากหลักสูตรอื่น

คือเน้นงานวิจัยที่นำเอาโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญในภาคใต้มาตั้งเป็นโจทย์วิจัย เพื่อให้เกิดประโยชน์กับการพัฒนาชุมชนและอุตสาหกรรมในท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะรวมไปถึงการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะต่อไปนี้

- (1) เพื่อผลิตบุคลากรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณธรรมและจริยธรรม
- (2) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรอบรู้ ความเข้าใจในทฤษฎี และความสามารถในการทำวิจัยในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- (3) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน
- (4) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำ และมีความรับผิดชอบในการศึกษาความรู้ด้วยตนเอง
- (5) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ผลของการวิจัย และพัฒนาการใหม่ๆ รวมทั้งมีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อถึงผลการศึกษาค้นคว้าและการวิจัย

## 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/สัมมนาผู้รับผิชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร</li> <li>3. ติดตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ</li> <li>4. ติดตามความคาดหวังของสังคมต่อผู้ประกอบวิชาชีพ</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. ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนเน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</li> <li>2. จัดทำโครงการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา เพื่อรับการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์และโครงการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะ</li> </ol>

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>3. ประชุมอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น</p> <p>4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียนในแผนการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา</p> <p>5. ประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>3. รายงานการประชุมภาควิชาอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง</p> <p>4. ผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</p> <p>5. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบหาความรู้และสร้างความรู้</p> <p>6. จำนวนรายวิชาที่กำหนดกิจกรรมการสืบหาความรู้และสร้างความรู้</p> <p>7. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน</p> <p>8. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสารสนเทศที่สนับสนุนการสืบหาความรู้และสร้างความรู้</p>
<p>3. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านและปรับปรุงวิธีการวัดและวิธีการประเมินผล</p>	<p>1. พัฒนาทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ</p> <p>2. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล</p> <p>3. กำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินแต่ละรายวิชา</p> <p>4. ติดตามประเมินทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน</p> <p>5. กำหนดให้มีคณะกรรมการวิเคราะห์ข้อสอบในทุกสาขาวิชาและทุกครั้งที่สอบ</p>	<p>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</p> <p>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้และทักษะเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล</p> <p>3. เกณฑ์การวัดและประเมินผล</p> <p>4. จำนวนรายวิชาที่ใช้วิธีการวัดและประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด</p> <p>5. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบการวัดและประเมินผล</p> <p>6. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน</p> <p>7. รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ</p> <p>8. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์</p> <p>9. ผลการประเมินนักศึกษาในแต่ละมาตรฐานผลการเรียนรู้</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

###### 2.2.1 แผน ก แบบ ก 1

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ และได้รับเกียรตินิยม
- 2) คุณสมบัติอื่นๆ ที่นอกเหนือจากข้อ 1) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

###### 2.2.2 แผน ก แบบ ก 2

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 2) คุณสมบัติอื่นๆ ที่นอกเหนือจากข้อ 1) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

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

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณารายวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านชีวเคมี จุลชีววิทยา วิศวกรรม และกำหนดให้นักศึกษาลงเรียนรายวิชาพื้นฐานที่จำเป็นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต หากนักศึกษายังไม่เคยลงเรียนรายวิชานั้นหรือมีผลการเรียนต่ำกว่าระดับ B
- 2) จัดให้มีกิจกรรมการอ่านบทความทางวิชาการที่เป็นภาษาอังกฤษ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการ เพื่อเพิ่มทักษะในการคิด วิเคราะห์ และประมวลผล ทั้งในรูปแบบ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นักศึกษา/ปีการศึกษา	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15
รวม	15	30	30	30	30
จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา	-	-	15	15	15

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้ของคณะอุตสาหกรรมเกษตรและบัณฑิตวิทยาลัย ในการดำเนินการผลิตบัณฑิต โดยมีการประมาณรายรับและรายจ่ายในการผลิตต่อคนต่อปี ดังนี้

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าบำรุงการศึกษา	660,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000
ค่าลงทะเบียน					
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	750,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
รวมรายรับ	1,410,000	2,820,000	2,820,000	2,820,000	2,820,000

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,860,000	1,971,900	2,090,214	2,215,627	2,348,565
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	840,000	1,764,000	1,940,400	2,134,440	2,347,884

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
3. ทุนการศึกษา	0	0	0	0	0
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	0	0	0	0	0
รวม (ก)	2,700,000	3,735,900	4,030,614	4,350,067	4,696,449
ข. งบลงทุน					
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)	2,850,000	3,885,900	4,180,614	4,500,067	4,846,449
จำนวนนักศึกษา	15	30	30	30	30
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	190,000	129,530	139,354	150,002	161,548

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรปริญญาโทหลักสูตรนี้เป็นแผน ก ซึ่งเน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ โดยแบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

- แผน ก แบบ ก 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยการทำเฉพาะวิทยานิพนธ์เพียงอย่างเดียว แต่อาจกำหนดให้เรียนเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต
- แผน ก แบบ ก 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยและการเรียนรายวิชาพร้อมกับการทำวิทยานิพนธ์

### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- 1) แผน ก แบบ ก 1 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
- 2) แผน ก แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	หลักสูตร	
	แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2
หมวดวิชาบังคับ	-	12
หมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า	-	6
วิทยานิพนธ์	36	18
รวมไม่น้อยกว่า	36	36

## 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 หมวดวิชาบังคับ	จำนวน	12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับทั่วไป	จำนวน	9	หน่วยกิต
853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)			4(4-0-8)
853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Research Techniques in Biotechnology)			3(1-6-2)
853-596 สัมมนา 1 (Seminar I)			1(0-2-1)
853-597 สัมมนา 2 (Seminar II)			1(0-2-1)
- วิชาบังคับตามกลุ่มวิชา	จำนวน	3	หน่วยกิต
เรียนรายวิชาบังคับในแต่ละกลุ่มวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต ตามหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ บริหารหลักสูตร จากรายวิชาต่อไปนี้			
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม			
853-542 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Biotechnology)			3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพอาหารและเทคโนโลยีเอนไซม์			
853-534 เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology)			3(3-0-6) หรือ
853-561 เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร (Food Biotechnology)			3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล			
853-552 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลขั้นสูง (Advanced Marine Biotechnology)			3(3-0-6)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ			
854-511 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง (Advanced Bioprocess Engineering)			3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืชหรือสัตว์		
330-575	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชยืนต้น (Tissue Culture of Woody Species)	3(2-3-4) หรือ
330-576	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้ดอกไม้ประดับและพืชผัก (Tissue Culture of Ornamentals and Vegetables)	3(2-3-4) หรือ
515-503	เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์ (Biotechnology for Animal Production)	3(2-3-4)

### 3.1.3.2 หมวดวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกที่นักศึกษาต้องการเรียนเน้นหนักดังต่อไปนี้  
อย่างน้อย 6 หน่วยกิต และสามารถเลือกรายวิชาอื่นๆ ได้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ  
บริหารหลักสูตร

#### กลุ่มวิชาเลือก

รายวิชาเลือกจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร

850-524	การวิเคราะห์อาหารขั้นสูง (Advanced Food Analysis)	3(2-3-4)
850-652	คุณสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหาร และวัสดุชีวภาพ (Physical and Engineering Properties of Food and Biomaterials)	3(3-0-6)
850-653	ปรากฏการณ์ส่งผ่านในอาหารและวัสดุชีวภาพ (Transport Phenomena of Food and Biomaterials)	3(3-0-6)
851-515	เทคโนโลยีการแปรรูปพืชน้ำ (Aquatic Plant Processing Technology)	3(2-3-4)
851-531	พิษวิทยาในสัตว์ทะเล (Marine Toxicology)	3(3-0-6)
853-523	เมตาบอลิซึมของเซลล์ (Cell Metabolism)	3(3-0-6)
853-531	อาหารหมักดั้งเดิม (Traditional Fermented Foods)	3(3-0-6)
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 Biotechnology)	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)
853-631	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)

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 (Chemical Structure Determination of Natural Products)	3(3-0-6)
รายวิชาเลือกจากคณะการจัดการสิ่งแวดล้อม		
830-500	มลพิษทางทะเล (Marine Pollution)	3(2-3-4)

นอกจากรายวิชาที่ระบุในหลักสูตรนี้ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ได้ โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3.1.3.3 หมวดวิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต และ 18 หน่วยกิต

สำหรับหลักสูตรแผน ก แบบ ก 1

853-836 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)  
(Thesis)

สำหรับหลักสูตรแผน ก แบบ ก 2

853-818 วิทยานิพนธ์ 18(0-54-0)  
(Thesis)

### 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	แบบ ก1	แบบ ก2
1	1	853-836 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ 4 หน่วยกิต
			853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 หน่วยกิต
		วิชาบังคับตามกลุ่มวิชา 3 หน่วยกิต	
		853-818 วิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิต	
		รวม	12 หน่วยกิต
2	853-836 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	853-596 สัมมนา 1 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	853-596 สัมมนา 1 1 หน่วยกิต
			853-818 วิทยานิพนธ์ 5 หน่วยกิต
			รวม
2	1	853-836 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	853-597 สัมมนา 2 1 หน่วยกิต
			853-818 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต
		รวม	7 หน่วยกิต
	2	853-836 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต	853-818 วิทยานิพนธ์ 5 หน่วยกิต
รวม			
รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต			รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา  
อยู่ในภาคผนวก ก

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	วุฒิการศึกษาระดับตรี-โท-เอก (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการ
1		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวทิพรรัตน์ หงษ์ทรี	วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร), ม.สงขลานครินทร์, 2527 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์, 2535 Ph.D. (Food Science), U. of Wisconsin-Madison, U.S.A., 2543	คูภาค ผนวก จ
2		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางปิยะรัตน์ บุญแสวง	วท.บ. (เทคโนโลยีทางอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์ฯ, 2534 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์ฯ, 2537 Ph.D. (Chemical Engineering), Texas A&M U., U.S.A., 2545	คูภาค ผนวก จ
3		อาจารย์	นายอภิชาติ อุโฬจิตร	วท.บ. (เกษตรศาสตร์), ม. เกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม. มหิดล, 2540 Dr.techn. (Technical Chemistry) Graz University of Technology, Austria, 2546	คูภาค ผนวก จ
4		รองศาสตราจารย์	นายอริย หันพงษ์กิตติกุล	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การอาหาร), ม.เกษตรศาสตร์, 2512 วท.ม. (จุลชีววิทยา), ม.เกษตรศาสตร์, 2518 Ph.D. (Biotechnology), U.of New South Wales, Australia, 2527	คูภาค ผนวก จ
5		อาจารย์	นายวิริยะ ดวงสุวรรณ	วศ.บ. (เครื่องกล), ม. สงขลานครินทร์, 2537 วศ.ม. (เครื่องกล), ม. สงขลานครินทร์, 2544 Ph.D. (Chemical and Process Engineering), U. of Surrey, U.K., 2553	คูภาค ผนวก จ

นอกจากนี้จะมีเชิญอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อร่วมสอน

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

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

นักศึกษาทุกคนต้องมีหัวข้องานวิจัยของตนเอง โดยเป็นการค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา มีขอบเขตการทำงานที่ชัดเจน และมีการรายงานความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา การเขียนวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่กำหนด การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการและทดสอบความรู้ด้วยปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบ

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นโครงการวิจัยในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ มีการเขียนวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่กำหนด การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการและทดสอบความรู้ด้วยปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบ

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

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

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 1 ถึงภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 จำนวน 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 18 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. มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้ปัญหาให้กับภาคอุตสาหกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>จัดสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>จัดกิจกรรมในรายวิชาให้นักศึกษาได้ไปดูงานนอกสถานที่และรับรู้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรม และนำกลับมาตั้งเป็นโจทย์วิจัย</li> <li>จัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรม</li> </ol>
2. มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสืบค้นองค์ความรู้จากฐานข้อมูลต่างๆ</li> <li>เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของคณะ/มหาวิทยาลัย</li> </ol>
3. มีความสามารถด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษทางวิชาการในระดับสากล	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษและมีการสอนเป็นภาษาอังกฤษในบางวิชา</li> <li>จัดกิจกรรมทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ</li> <li>ร่วมกิจกรรมพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของคณะ/มหาวิทยาลัย</li> <li>สนับสนุนให้นักศึกษามีประสบการณ์นำเสนอผลงานในที่ประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ</li> </ol>
4. 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 เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายสุภาพ
- 2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบต่อ
- 3) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4) จัดกิจกรรมส่งเสริมการปลูกฝังจิตวิญญาณในการถือประโยชน์สังคมเป็นที่ตั้ง

#### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

### 2.2 ความรู้

#### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัยต่อสถานการณ์โลก
- 2) รู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถใช้ความรู้ความสามารถในสาขาวิชา ในการประยุกต์ใช้และแก้ไขปัญหาในงานได้

#### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) เน้นการเรียนการสอนที่เป็น active learning ฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

- 3) จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง
- 4) จัดกิจกรรมดูงานนอกสถานที่และนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรม

### 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
- 2) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการแก้ไขปัญหาหรืองานอื่นๆ
- 3) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสิทธิภาพในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด 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
- 2) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สอดแทรกเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชา
- 2) จัดการเรียนการสอนที่มีการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ
- 3) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้ารวบรวมความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกของรายวิชานั้นๆ 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) รู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถใช้ความรู้ความสามารถในสาขาวิชา ในการประยุกต์ใช้และแก้ไขปัญหาในงานได้

##### ทักษะทางปัญญา (ตามข้อ 2.3.1)

- 1) มีทักษะในการประมวลความคิดอย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการแก้ไขปัญหาหรืองานอื่นๆ
- 3) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ 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
- 2) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-596 สัมนา 1	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-597 สัมนา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
853-534 เทคโนโลยีเอนไซม์	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○
853-542 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-552 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-561 เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
854-511 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
853-523 เมตาบอลิซึมของเซลล์	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●

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
853-531 อาหารหมักดองเดิม	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○
853-532 เทคโนโลยีของยีสต์	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-535 เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
853-541 การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือ จากอุตสาหกรรมเกษตร	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●
853-543 การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทาง ชีวภาพ	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●	●
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	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-611 เครื่องมือไซเบอร์ในการทำวิจัย	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○
853-631 ตัวเร่งชีวภาพที่ถูกตรึง	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●
853-661 สารออกฤทธิ์ชีวภาพในอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-662 จุดชีววิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคใน อาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-663 เมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ในอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
853-664 พิษวิทยาอาหาร	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
854-531 การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
854-541 การวัดและระบบการควบคุมกระบวนการทาง อาหารและระบบชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
854-551 แบบจำลองในระบบชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
854-631 เทคโนโลยีกระบวนการแยกและสกัดสาร	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●

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
854-651 แบบจำลองและการควบคุมกระบวนการชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
853-818 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
853-836 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
330-575 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นต้น	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○
330-576 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้ดอกไม้ประดับและพืชผัก	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○
515-503 เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○
850-524 การวิเคราะห์อาหารขั้นสูง	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○
850-652 คุณสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
850-653 ปรากฏการณ์ส่งผ่านในอาหารและวัสดุชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●
851-515 เทคโนโลยีการแปรรูปพืชน้ำ	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○
851-531 พืชวิทยาในสัตว์ทะเล	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○
857-551 การตลาดทางอุตสาหกรรมเกษตร	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○

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
318-503 ชีวสารสนเทศ 1	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○
326-512 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○
326-513 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○
328-513 เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมี	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○
328-613 เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○
328-621 ชีวเคมีของพืช	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●	●	○
330-527 นิเวศวิทยาทางสรีระของสัตว์ทะเล	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○
330-572 การเพาะเลี้ยงสาหร่าย	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○
330-573 เทคโนโลยีโพรโทพลาสต์	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○
330-601 เซลล์และเซลล์วิทยาของพืช	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○
510-501 เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงของพืชปลูก	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○
510-601 พันธุวิศวกรรมของพืชปลูก	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○
510-602 พันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลของพืชปลูก	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○

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
515-503 การผลิตสุกรชั้นสูง	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
515-507 เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
530-531 โรคสัตว์น้ำชั้นสูง	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○
530-532 พยาธิวิทยาของกุ้ง	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○
530-534 พันธุศาสตร์ปริมาณเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ปลา	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○
570-562 การสกัดและตรวจเอกลักษณ์สารจากผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○
570-563 การตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○
570-661 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรชั้นสูง	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
570-763 การกำหนดสูตรโครงสร้างทางเคมีของ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
830-500 มลพิษทางทะเล	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●

## 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 และมีคณะกรรมการประเมินการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ระดับหลักสูตร
- มีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา มีการสำรวจผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิต และนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร โดยมีการดำเนินการดังนี้

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

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ฉ)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตาม โครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 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 การวัดและประเมินผล ให้กับอาจารย์เป็นประจำทุกปี
- 2) จัดสรรงบประมาณเพื่อให้อาจารย์ไปพัฒนาความรู้และทักษะด้านการสอน การวัดและประเมินผล

- 3) ส่งเสริมให้มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลให้ทันสมัย อาทิ การสนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการ ฝึกอบรม และดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 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

การบริหารหลักสูตรโดยคณะกรรมการประจำคณะฯ 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 หลักสูตร ให้มีคุณภาพ มาตรฐาน 3. มีการประเมินมาตรฐาน ของหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	1. มีการ ปรับปรุง หลักสูตร ให้ ทัน สมัย และ สอดคล้อง กับ มาตรฐาน โดยการพิจารณา ปรับปรุงตามเวลาที่ สกอ. กำหนด 2. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิ ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท หรือผู้มี ประสบการณ์หลายปี และมี จำนวนอาจารย์ประจำไม่น้อยกว่า เกณฑ์มาตรฐาน 3. มีการ ประเมิน หลักสูตร โดย คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี 4. ประเมินความพึงพอใจของ หลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	1. หลักสูตรที่ได้รับการรับรอง จาก สกอ. และสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 2. จำนวนวิชาที่มีการเรียน ภาคปฏิบัติ และแบบ active learning 3. จำนวนและรายชื่ออาจารย์ ประจำ ที่มี คุณ วุฒิ และ 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) สำนักทรัพยากรการเรียนรู้ คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทรของมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งรวบรวมเอกสาร ตำรา วารสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และข้อมูลวิจัยออนไลน์
- 2) ครุภัณฑ์ของภาควิชา รวมถึงอุปกรณ์ของหน่วยงานอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) หลักสูตรมีการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม โดยประสานงานระหว่างสำนักหอสมุดกลาง 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 ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางการบริหารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักสูตรและได้มาซึ่งบัณฑิตและคณาจารย์บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 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 ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนและเรื่องอื่นๆ ทำหน้าที่จนกระทั่งนักศึกษามีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 2) กำหนดระยะเวลาในการพบปะระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์กับนักศึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้าในการเรียน การทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการให้คำปรึกษา/คำแนะนำเรื่องต่างๆ

### 5.2 การอุทิศตนของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทิศตนเมื่อมีข้อสงสัยเกี่ยวกับผลการเรียนหรืออื่นๆ 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) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	×	×	×	×	×
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
(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) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 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 เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยพิจารณาจากผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย 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) การประเมินรายวิชาและหลักสูตรในภาพรวมโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายก่อนจบการศึกษา 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